MITSUBISHI ELECTRIC

700 series

PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI FR-E700 PODRĘCZNIK INSTALACJI

FR-E740-016 do 300-EC

Dziękujemy za wybór przetwornicy częstotliwości Mitsubishi.
Prosimy o zapoznanie się z niniejszym podręcznikiem oraz dołączonym CD-ROM, by poprawnie obsługiwać przetwornicę.
Nie wolno przystępować do użytkowania wyrobu bez pełnej wiedzy o sprzęcie, wymogach bezpieczeństwa i zasadach obsługi.
Niniejszy podręcznik oraz CD-ROM powinny być przekazane użytkownikowi.

SPIS TREŚCI

1 MONTAŻ PRZETWORNICY I WSKAZÓWKI INSTALACYJNE 1
2 RYSUNKI GABARYTOWE 3
3 PODŁĄCZANIE 4
4 ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA PRZETWORNICY 9
5 BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU, KTÓRY UŻYWA PRZETWORNICY 11
6 PARAMETRY 12
7 DIAGNOSTYKA 17

E 700

Data wydania		Numer podręcznika	Wersja
01/2008	pdp-gb	209045	Pierwsze wydanie

⚠ Dla maksymalnego bezpieczeństwa

- Przetwornice częstotliwości Mitsubishi nie są zaprojektowane ani produkowane z przeznaczeniem do użytku w sprzęcie lub systemach, pracujących w sytuacjach mogących mieć wpływ lub zagrażać ludzkiemu życiu.
- Jeżeli rozpatrywane jest użycie danego wyrobu w aplikacjach specjalnych, takich jak maszyny lub systemy używane w transporcie pasażerskim, medycynie, lotnictwie, żegludze, energetyce jądrowej, dystrybucji energii elektrycznej, prosimy o kontakt z najbliższym przedstawicielstwem handlowym Mitsubishi.
- Pomimo, iż dany wyrób został wyprodukowany w warunkach ścisłej kontroli jakości, stanowczo zalecamy zainstalowanie dodatkowych elementów zabezpieczających, w miejscach, gdzie awaria produktu może spowodować poważny wypadek.
- Nie należy używać niniejszego wyrobu z obciążeniem innym, niż trójfazowy silnik indukcyjny.
- Po otrzymaniu przetwornicy, należy sprawdzić zgodność instrukcji obsługi z otrzymanym produktem. Należy porównać specyfikację tabliczki znamionowej ze specyfikacją podaną w instrukcji.

W niniejszym rozdziale szczegółowo przedstawiono wymogi bezpieczeństwa

Dopóki starannie nie przeczytasz niniejszego Podręcznika Instalacji i dołączonej dokumentacji, oraz nie potrafisz w sposób poprawny użytkować przetwornicy, nie próbuj jej montować, obsługiwać, konserwować czy sprawdzać jej działanie. Nie przystępuj do użytkowania wyrobu bez pełnej wiedzy o sprzęcie, wymogach bezpieczeństwa i zasadach obsługi. Zawarte w niniejszym podręczniku pouczenia dotyczące bezpieczeństwa podzielono na dwie kategorie "OSTRZEŻENIE" i "UWAGA"

⚠ OSTRZEŻENIE Obejmuje przypadki, gdy niewłaściwa obsługa może spowodować niebezpieczną sytuację, prowadzącą do śmierci lub poważnych obrażeń.

⚠ UWAGA Obejmuje przypadki, gdy niewłaściwa obsługa może spowodować niebezpieczną sytuację, prowadzącą do umiarkowanych lub lekkich obrażeń, lub jedynie do fizycznego uszkodzenia sprzętu.

Należy zauważyć, że nawet kategoria **⚠ UWAGA** może powodować poważne konsekwencje. Należy ściśle przestrzegać instrukcji w obydwu kategoriach, aby zapewnić bezpieczeństwo obsługi.

Zabezpieczenie przed prażeniem elektrycznym

⚠ OSTRZEŻENIE

- Przy włączonym zasilaniu lub pracującej przetwornicy nie otwierać pokrywy czołowej lub osłony zacisków kablowych. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Nie uruchamiać przetwornicy ze zdjętą pokrywą czołową. Naruszenie tego wymogu grozi kontaktem z odsłoniętymi zaciskami pod wysokim napięciem i w efekcie porażeniem elektrycznym.
- Nawet przy wyłączonym zasilaniu nie należy zdejmować pokrywy czołowej, za wyjątkiem czynności instalacyjnych czy okresowego przeglądu. Grozi to kontaktem z naładowanymi elektrycznie obwodami przetwornicy i porażeniem elektrycznym.
- Przed rozpoczęciem podłączania czy przeglądu, należy wyłączyć zasilanie i odczekać co najmniej 10 minut, a następnie sprawdzić brak szczątkowego napięcia. Po wyłączeniu zasilania kondensatory są przez pewien czas naładowane wysokim napięciem, co stwarza zagrożenie porażenia elektrycznego.
- Przetwornica musi być uziemiona. Uziemienie musi odpowiadać krajowym i lokalnym wymaganiom (normom) bezpieczeństwa. (NEC sekcja 250, IEC 536 klasa 1 i inne odpowiednie normy)
  Zgodnie z normą EN, do przetwornic klasy 400 V należy stosować zasilanie z uziemionym punktem zerowym.
- Każda osoba zajmująca się podłączaniem i przeglądami sprzętu musi być do tego uprawniona i w pełni kompetentna.
- Przed okablowaniem należy przetwornicę zamontować. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym lub obrażeniami.
- Wszelkie operacje pokrętłem i klawiszami należy wykonywać suchymi rękami. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Przewody nie powinny być narażone na zadrapanie, ściskanie, poddawanie nadmiernym naprężeniom czy znacznym obciążeniom. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Nie wymieniać wentylatora chłodzącego przy włączonym zasilaniu. Wymiana wentylatora przy włączonym zasilaniu jest niebezpieczna.
- Niedotykać płytek drukowanych wilgotnymi dłońmi. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Przy pomiarze pojemności kondensatora obwodu głównego przetwornicy, podczas wyłączania zasilania, do silnika podawane jest napięcie stałe przez 1 sekundę.Chcąc uchronić się przed porażeniem elektrycznym, bezpośrednio po wyłączeniu napięcia zasilania nie wolno dotykać zacisków silnika i zacisków wyjściowych przetwornicy.

Zapobieganie pożarom

⚠ UWAGA

- Przetwornicę należy zamontować na niepalnym podłożu. Instalacja przetwornicy na/lub w pobliżu powierzchni palnej może spowodować pożar .
- Jeżeli przetwornica ulegnie uszkodzeniu, należy niezwłocznie wyłączyć jej zasilanie. Uszkodzenie może wywołać ciągły przepływ prądu i w konsekwencji spowodować pożar.
- Gdy używany jest rezystor hamowania, należy zainstalować układ, który wyłączy zasilanie w momencie wystąpienia alarmu. W przeciwnym razie, może dojść do nadmiernego przegrzania rezystora hamowania, co może prowadzić do jego zniszczenia i spowodować pożar.
- Nie wolno podłączać rezystora hamowania bezpośrednio do zacisków napięcia stałego P, N. Może to spowodować pożar i zniszczenie przetwornicy. Temperatura powierzchni rezystora hamowania może krótkotrwale przekroczyć 100 °C. Upewnij się, że zastosowano odpowiednie zabezpieczenia przed przypadkowym kontaktem oraz zachowano bezpieczną odległość od innych zespołów i części systemu.

Zbezpieczenia przed obrażeniami

⚠ UWAGA

- Do wszystkich zacisków należy przykładać wyłącznie napięcia określone w podręczniku obsługi. W przeciwnym wypadku, może dojść do rozerwania lub innych uszkodzeń elementów.
- Należy upewnić się, że poszczególne przewody są podłączone do odpowiednich zacisków. W przeciwnym wypadku, może dojść do rozerwania lub innych uszkodzeń elementów.
- Należy zawsze upewnić się, że polaryzacja przykładanego napięcia jest właściwa. W przeciwnym wypadku, może dojść do rozerwania lub innych uszkodzeń elementów.
- Podczas pracy przetwornicy oraz przez pewien czas po wyłączeniu nie należy jej dotykać, ponieważ jest gorąca i grozi poparzeniem.

Dodatkowe wskazówki

Przestrzegaj także poniższych punktów, aby zapobiec przypadkowym błędom, obrażeniom, porażeniu elektrycznemu, itd.

Transport i montaż

⚠ UWAGA

- Produkt należy transportować w prawidłowy sposób i odpowiedni do jego wagi. Niewłaściwe przestrzeganie tego zalecenia może doprowadzić do urazów ciała.
- Nie wolno układać kartonów z przetwornicami w stosach zawierających większą ilość niż zalecana.
- Należy upewnić się, czy materiał i miejsce montażu utrzymają ciężar przetwornicy. Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami instrukcji obsługi.
- Nie montuj i nie używaj przetwornicy, gdy jest uszkodzona lub niekompletna. Może to spowodować jej rozerwanie.
- Nie wolno nosić przetwornicy trzymając za pokrywę czołową lub pokrętło - mogą one odpaść lub ulec uszkodzeniu.
- Nie wolno stawiać na przetwornicy lub opierać o nią ciężkich przedmiotów.
- Należy sprawdzić, czy przetwornica została zamocowana we właściwej pozycji.
- Należy zapobiegać przedostawaniu się do wnętrza przetwornicy przewodzących przedmiotów obcych, takich jak wkręty lub kawałki przewodów, olej lub inne substancje palne.
- Ponieważ przetwornica jest urządzeniem precyzyjnym, nie wolno jej narażać na upadek lub uderzenia.
- Przetwornicę należy użytkować w poniższych warunkach środowiskowych. W przeciwnym razie może ona ulec uszkodzeniu.

Warunki pracy	Temperatura otoczenia	–10 °C do +50 °C (bez zamarzania)
	Wilgotność otoczenia	Wilgotność względna do 90 % (bez kondensacji)
	Temperatura przechowywania	–20 °C do +65 °C ①
	Otocznie	W pomieszczeniach zamkniętych (wolnych od gazów żrących, palnych, mgły olejowej, kurzu i pyłu)
	Wysokość n.p.m.	Maksymalnie 1000 m n.p.m. dla zachowania normalnych warunków pracy. Powyżej tej wysokości wydajność przetwornicy zmniejsza się o 3 % na każde dodatkowe 500 m, aż do 2500 m (91 %)
	Wibracje	5,9 m/s^2 lub mniej

① Temperatura dopuszczalna w krótkim czasie, np. podczas transportu.

Podłączanie

⚠UWAGA

- Nie wolno podłączać na wyjściu przetwornicy żadnych urządzeń lub elementów nieposiadających akceptacji Mitsubishi (np. kondensatorowych układów kompensacji współczynnika mocy, filtrów czy tłumików przepięciowych).
  Kierunek obrotów silnika odpowiada kierunkowi zadanemu (STF/STR), jeżeli zachowana jest kolejność faz przewodów łączących przetwornicę i silnik (U, V, W).

Próbny rozruch i parametryzacja

⚠UWAGA

- Przed rozpoczęciem normalnej pracy należy sprawdzić i w miarę potrzeby skorygować wartości wszystkich parametrów. W przeciwnym wypadku dla niektórych maszyn istnieje ryzyko nieprzewidywalnych ruchów.

Eksploatacja

⚠ OSTRZEŻENIE

- Gdy wybrana została funkcja wznowienia pracy po wystąpienia alarmu należy nie zbliżać się do urządzenia po wystąpieniu alarmu, gdyż wznowienie pracy odbywa się samoczynnie.
- Przycisk STOP/RESET jest aktywny tylko wtedy, gdy wybrana została odpowiednia funkcja. W celu awaryjnego zatrzymania (wyłączenie zasilania, funkcja hamowania mechanicznego przy zatrzymaniu awaryjnym, itp.), należy niezależnie przygotować wyłącznik bezpieczeństwa. bn
- Przed resetowaniem przetwornicy po wystąpieniu alarmu należy upewnić się, że sygnał startu został odłączony. Niedopatrzenie tego może spowodować nagły rozruch silnika.
- Start i zatrzymanie przetwornicy może odbywać się po protokole komunikacyjnym, np. szeregowym. Należy mieć świadomość, że w zależności od nastaw parametrów przetwornicy, niemożliwym może stać się zatrzymanie przetwornicy po przerwaniu komunikacji ze sterownikiem. W takiej konfiguracji niezbędne staje się zainstalowanie dodatkowego wyposażenia umożliwiającego awaryjne zatrzymanie napędu (np. zewnętrzne wyłączniki silnikowe, itd). Proste i zrozumiałe ostrzeżenia dla obsługi należy zamieścić na urządzeniu.
- Przetwornicy nie wolno obciążać innymi urządzeniami niż 3-fazowe silniki indukcyjne. Podłączenie urządzenia o innym charakterze może doprowadzić do uszkodzenia przetwornicy i podłączanego urządzenia.
- Nie należy dokonywać żadnych modyfikacji sprzętu.
- Nie należy zdejmować żadnych elementów przetwornicy, o ile nie jest to zalecone w instrukcji obsługi. Może to doprowadzić do nieprawidłowej pracy lub uszkodzenia przetwornicy.

⚠UWAGA

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zapewnia ochrony silnika przed przegrzaniem.
- Nie należy używać stycznika na wejściu przetwornicy do startu i zatrzymania silnika.
- Należy używać odpowiednich filtrów i procedur instalacji przetwornicy w celu ograniczenia zakłóceń elektromagnetycznych (dyrektywa EMC). Niestosowanie się do tego może powodować zakłócanie innych urządzeń.
- Należy stosować środki ograniczające prądy wyższych harmonicznych. W przeciwnym razie może to powodować zagrożenie dla urządzeń kompensujących lub przeciążenie generatorów.
- Należy używać silników przeznaczonych do zasilania z przetwornicy. (Obciążenie uzwojeń silnika jest większe przy zasilaniu z przetwornicy niż przy zasilaniu z sieci).
- Po wykonaniu czyszczenia parametrów, należy wykonać ponowną parametryzację przed wystartowaniem przetwornicy. Czyszczenie parametrów powoduje powrót do nastaw fabrycznych.
- Przetwornicę w łatwy sposób można zaprogramować do pracy z wysoką częstotliwością. Przed zmianą tych ustawień należy sprawdzić zachowanie się silnika i maszyny.
- Funkacja hamowania prądem stałym nie jest przewidziana do ciągłego podtrzymywania obciążenia. Do tego celu należy używać hamulców elektromechanicznych.
- Przed użyciem przetwornicy, po dłuższym czasie składowania, należy wykonać jej przegląd i próbę pracy.
- Aby zapobiec uszkodzenia przetwornicy, którego przyczyną może być ładunek elektrostatyczny, należy dotknąć najbliżej położonego, uziemionego elementu przed dotknięciem przetwornicy.

Wyłącznik bezpieczeństwa

⚠UWAGA

- Należy zapewnić dodatkowe zabezpieczenie, takie jak wyłącznik bezpieczeństwa, który w przypadku awarii przetwornicy, będzie chronił maszynę i pozostały sprzęt przed zniszczeniem.
- Po zadziałaniu wyłącznika na wejściu przetwornicy, należy sprawdzić możliwe błędy w okablowaniu (zwarcie), uszkodzenia wewnętrzne przetwornicy, itd. Należy znaleźć przyczynę wyłączenia, usunąć ją i dopiero załączyć zasilanie.
- Po zadziałaniu funkcji zabezpieczenia przetwornicy (np. po awaryjnym wyłączeniu i wyświetleniu komunikatu błędu) należy wykonać odpowiednie czynności, opisane w instrukcji obsługi, zresetować i ponownie wznowić jej pracę.

Konserwacja, przegląd i wymiana części

⚠UWAGA

- Nie wolno przeprowadzać próby oporności izolacji na obwodach sterujących przetwornicy.

Usuwanie zużytej przetwornicy

⚠UWAGA

- Usuwaną przetwornicę należy traktować jako odpad przemysłowy.

Polecenia ogólne

Wiele spośród rysunków w podręczniku pokazuje przetwornicę bez pokrywy przedniej lub częściowo otwartą. Nigdy nie należy uruchamiać przetwornicy w takim stanie. Zawsze należy zakładać pokrywę i postępować zgodnie ze wskazówkami niniejszego podręcznika.

1 MONTAŻ PRZETWORNICY I WSKAZÓWKI INSTALACYJNE

Przetwornicę należy rozpakować, a następnie upewnić się, że otrzymany produkt jest zgodny z naszym zamówieniem oraz w stanie nienaruszonym. W tym celu na przedniej pokrywie przetwornicy należy sprawdzić tabliczkę z podaną mocą, a z boku przetwornicy tabliczkę znamionową.

1.1 Oznakowanie przetwornic

FR - E740 - 095 - EC

Symbol	Klasa napięciowa
E740	Klasa 3 x 400 V

Symbol	Numer typu
016 do 300	3-cyfrowy wyświetlacz

Przykład tabliczki czołowej

Przykład modelu

FR-E740-095-EC ← **Model przetwornicy**

SERIAL : XXXXXX ← **Numer fabryczny**

Przykład tabliczki znamionowej

Tabliczka znamionowa

MITSUBISHI INVERTER

Typ przetwornicy → MODEL FR-E740-095-EC

Parametry zasilania → INPUT : XXXXX

Parametry wyjściowe → OUTPUT : XXXXX

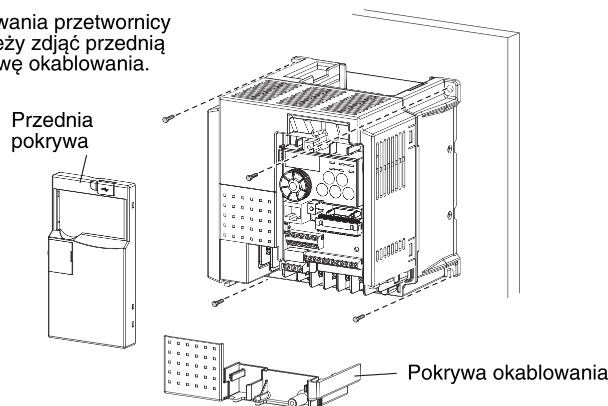
Numer seryjny → SERIAL :

PASSED

1.2 Montaż przetwornicy

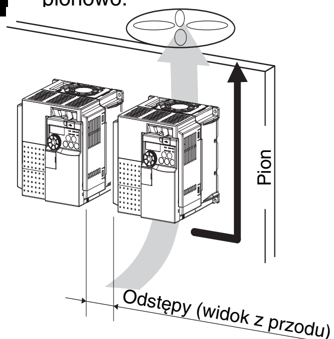
Montaż na płycie

W celu zamocowania przetwornicy do podłoża, należy zdjąć przednią pokrywę i pokrywę okablowania.

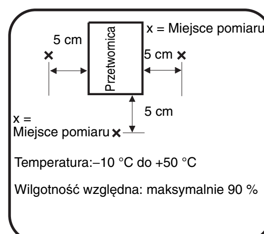


Uwaga

- W przypadku zabudowy kilku przetwornic w jednej szafie, montuj je równolegle, pozostawiając odstęp pomiędzy nimi.
- Przetwornice należy montować pionowo.

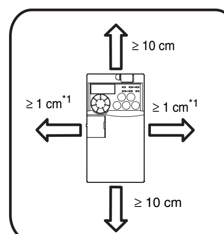


Temperatura otoczenia i wilgotność



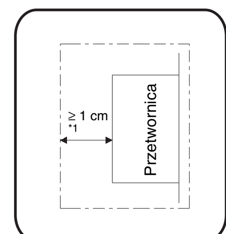
Pozostawic wystarczajace odstepy i zastosowac chlodzenie

Odstepy (widok z boku)



*1 Używanie przetwornic w temperaturze otoczenia 40 °C lub mniejszej, pozwala na bliski montaż tych urządzeń (bezpośrednio obok siebie). Gdy temperatura otoczenia przekracza 40 °C, odstęp pomiędzy przetwornicami powinien wynosić 1 cm lub więcej (dla przetwornicy FR-E740-120 lub większej, powinien wynosić 5 cm lub więcej).

Odstepy (widok z przodu)



*1 ≥ 5 cm lub więcej dla przetwornicy FR-E740-120, lub większej



1.3 Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

Czas rozładowania kondensatorów stopnia DC wynosi 10 min. Przed rozpoczęciem okablowania lub przeglądu, należy wyłączyć zasilanie, odczekać 10 min, sprawdzić napięcie pomiędzy zaciskami P/+ i N/- aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym.

1.4 Środowisko

Przed montażem przetwornicy należy sprawdzić czy spełnione są wymagania środowiskowe

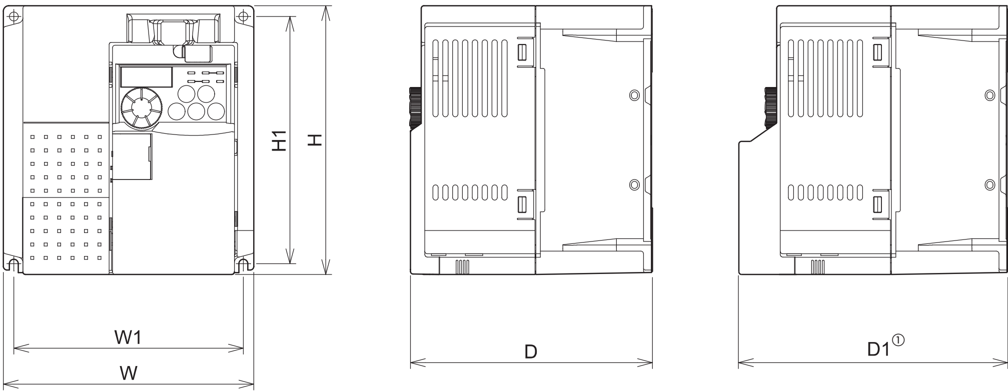
Temperatura otoczenia	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania)
Wilgotność otoczenia	Wilgotność względna do 90 % (bez kondensacji)
Otocznie	W pomieszczeniach zamkniętych (wolnych od gazów żrących, palnych, mgły olejowej, kurzu i pyłu)
Wysokość n.p.m.	Maksymalnie 1000 m n.p.m. dla zachowania normalnych warunków pracy. Powyżej tej wysokości wydajność przetwornicy zmniejsza się o 3 % na każde dodatkowe 500 m, aż do 2500 m (91 %)
Wibracje	5,9 m/s^2 lub mniej

UWAGA

- Przetwornicę należy montować na trwałej powierzchni, w pozycji pionowej, przy pomocy śrub.
- Należy zapewnić wystarczające odstępy i odpowiednie chłodzenie.
- Nie instalować przetwornicy tam, gdzie byłaby narażona na bezpośrednie działanie słońca, wysoką temperaturę lub wysoką wilgotność.
- Przetwornicę należy instalować na niepalnej powierzchni.

2 RYSUNKI GABARYTOWE

Z włączonym dodatkowym rozszerzeniem



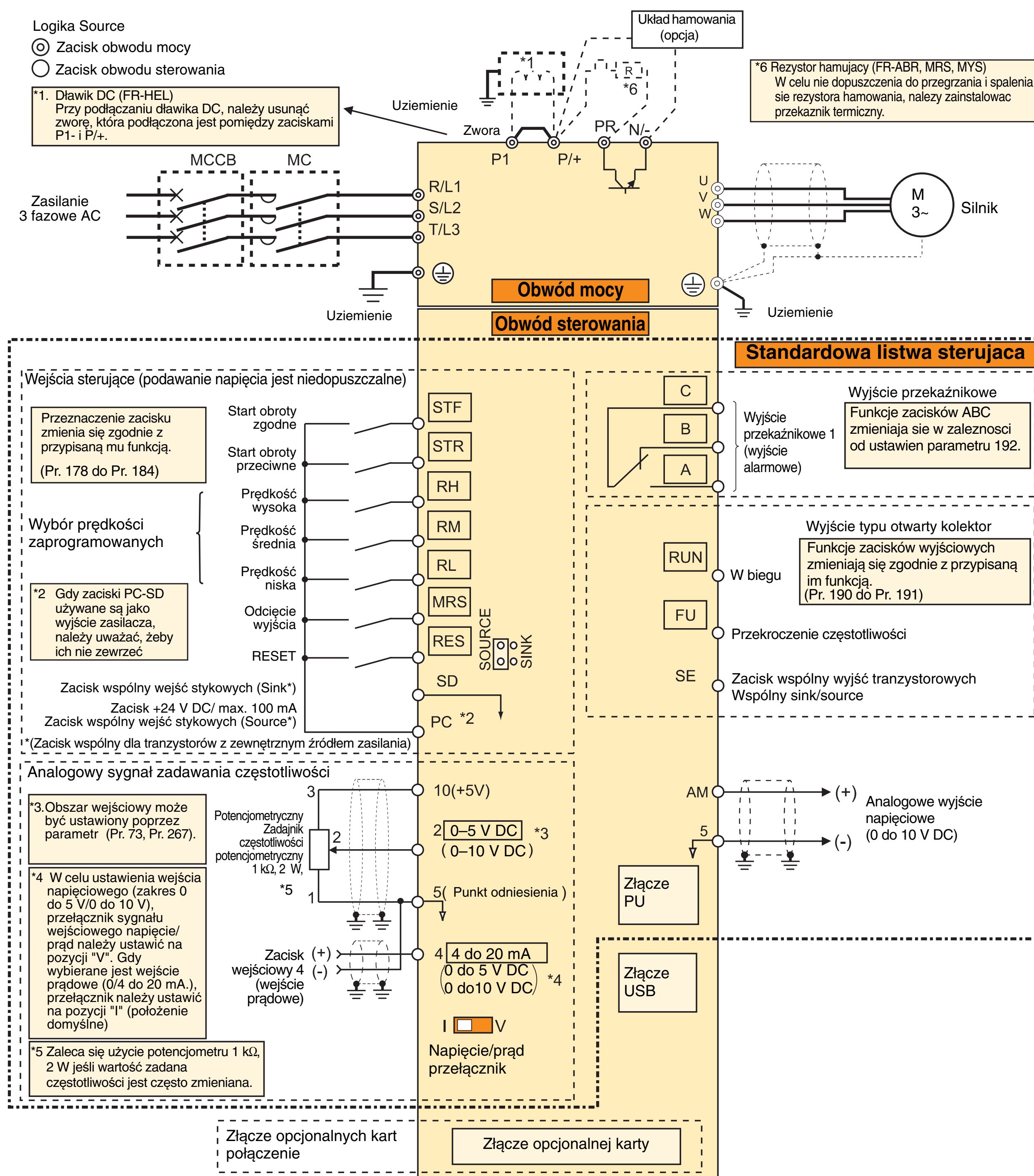
① Gdy zostanie zamontowana karta FR-A7NC, wystająca listwa zaciskowa zwiększa głębokość przetwornicy o około 2 mm.

(Jednostka: mm)

<table>
<tr><th>Typ przetwornicy</th><th>W</th><th>W1</th><th>H</th><th>H1</th><th>D</th><th>D1</th></tr>
<tr><td>FR-E740-016</td><td rowspan="5">140</td><td rowspan="5">128</td><td rowspan="7">150</td><td rowspan="7">138</td><td rowspan="2">114</td><td rowspan="2">129,1</td></tr>
<tr><td>FR-E740-026</td></tr>
<tr><td>FR-E740-040</td><td rowspan="3">135</td><td rowspan="3">150,1</td></tr>
<tr><td>FR-E740-060</td></tr>
<tr><td>FR-E740-095</td></tr>
<tr><td>FR-E740-120</td><td rowspan="4">220</td><td rowspan="2">208</td><td rowspan="2">147</td><td rowspan="2">162,1</td></tr>
<tr><td>FR-E740-170</td></tr>
<tr><td>FR-E740-230</td><td rowspan="2">195</td><td rowspan="2">260</td><td rowspan="2">244</td><td rowspan="2">190</td><td rowspan="2">205,1</td></tr>
<tr><td>FR-E740-300</td></tr>
</table>

3 PODŁĄCZANIE

3.1 Schemat podłączenia zacisków



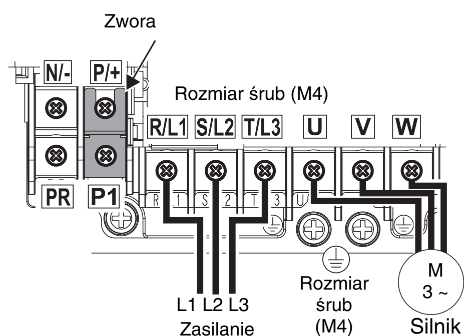
UWAGA

- Aby zapobiec nieprawidłowej pracy z powodu zakłóceń, należy zachować wystarczającą odległość pomiędzy przewodami sygnałowymi i zasilającymi (co najmniej 10 cm).
- Po wykonaniu okablowania wewnątrz przetwornicy nie mogą zostać żadne ścinki przewodów. Pozostawione ścinki mogą powodować alarmy, błędy lub nieprawidłową pracę. Należy zawsze utrzymywać przetwornicę w czystości. Podczas wiercenia otworów montażowych w szafie sterowniczej, itd. należy zadbać o to, aby do przetwornicy nie dostawały się żadne wióry lub inne ciała obce.
- Ustawić przełącznik napięcie/prąd we właściwej pozycji. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd lub nieprawidłowe działanie.

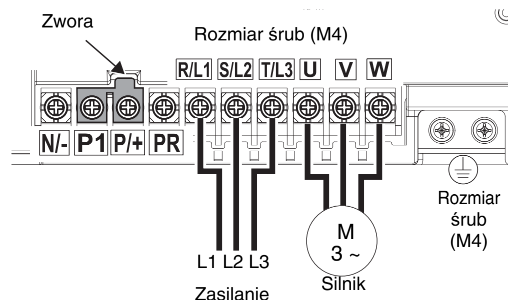
3.2 Zaciski obwodu mocy

3.2.1 Rozkład zacisków i sposób podłączania.

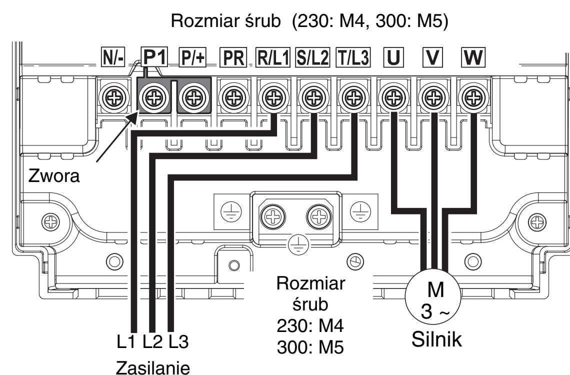
FR-E740-016 do 095



FR-E740-120, 170



FR-E740-230, 300



UWAGA

- Przewody zasilające muszą być podłączone do R/L1, S/L2, T/L3. Nigdy nie podłączać przewodów zasilających do zacisków U, V, W przetwornicy. Takie podłączenie zniszczy przetwornicę! (Kolejność faz nie musi być zachowana).
- Silnik podłączać do zacisków U, V, W. Załączenie sygnału STF (start obroty zgodne) obraca silnik zgodnie z ruchem wskazówek zegara, patrząc od strony wału silnika.



3.3 Zasady podłączania

3.3.1 Przekrój przewodów

Należy stosować przewody o przekroju zapewniającym spadek napięcia nie większy niż 2 %.

Jeśli długość przewodów pomiędzy silnikiem a przetwornicą jest znaczna, spadek napięcia powoduje zmniejszenie momentu generowanego przez silnik zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości.

Poniższa tabela pokazuje przykład doboru dla przewodów o długości 20 m.

Klasa napięciowa 400 V (przy zasilaniu 440 V)

Odpowiedni model przetwornicy	Rozmiar wkrętu zacisku *4	Moment dokręcania [Nm]	Końcówki zaciskowe	
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
FR-E740-016 do 095	M4	1,5	2-4	2-4
FR-E740-120	M4	1,5	2-4	2-4
FR-E740-170	M4	1,5	5,5-4	5,5-4
FR-E740-230	M4	1,5	5,5-4	5,5-4
FR-E740-300	M5	2,5	8-5	8-5

Odpowiedni model przetwornicy	Przekrój przewodu							
	HIV [mm²] *1			AWG *2		PVC [mm²] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Uziemienie przekrój przewodu	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Uziemienie przekrój przewodu
FR-E740-016 do 095	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E740-120	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-E740-170	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
FR-E740-230	5,5	5,5	8	10	10	6	6	10
FR-E740-300	8	8	8	8	8	10	10	10

*1 Rekomendowanym kablem jest kabel HIV (600V klasa 2, izolacja winylowa) z ciągłą, maksymalną dopuszczalną temperaturą 75 °C. Przyjmuje się, że temperatura otoczenia wynosi 50 °C lub mniej i długość okablowania wynosi maksymalnie 20 m.

*2 Rekomendowanym kablem jest kabel THHW z ciągłą, maksymalną dopuszczalną temperaturą 75 °C. Przyjmuje się, że temperatura otoczenia wynosi 40 °C lub mniej i długość okablowania wynosi maksymalnie 20 m. (Przykład doboru głównie do użytku w Stanach Zjednoczonych.)

*3 Rekomendowanym kablem jest kabel PVC z ciągłą, maksymalną dopuszczalną temperaturą 70 °C. Przyjmuje się, że temperatura otoczenia wynosi 40 °C lub mniej i długość okablowania wynosi maksymalnie 20 m. (Przykład doboru głównie do użytku w Europie.)

*4 Wielkość śrub w listwie wskazuje na rozmiar zacisków R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/–, P1 oraz rozmiar śruby do uziemiania.

UWAGA

- Śruby zacisków należy dokręcać zalecanym momentem. Zbyt słabe dokręcenie śrub może być przyczyną zwarcia lub nieprawidłowego działania. Zbyt mocne dokręcenie śrub może być przyczyną zwarcia lub nieprawidłowego działania powodowanego uszkodzeniem urządzenia.
- Należy używać końcówek zaciskowych z koszulkami izolacyjnymi do przewodów zasilających i silnikowych.

Linowy spadek napięcia może być obliczony według wzoru:

$$\text{Liniowy spadek napięcia [V]} = \frac{\sqrt{3} \text{ x rezystancja przewodu [m}\Omega\text{/m] x długość przewodu [m] x prąd [A]}}{1000}$$

Należy używać przewodu o większym przekroju, gdy długość przewodu jest duża, lub, gdy konieczne jest ograniczenie spadku napięcia (zmniejszenie momentu) w zakresie niskich częstotliwości.

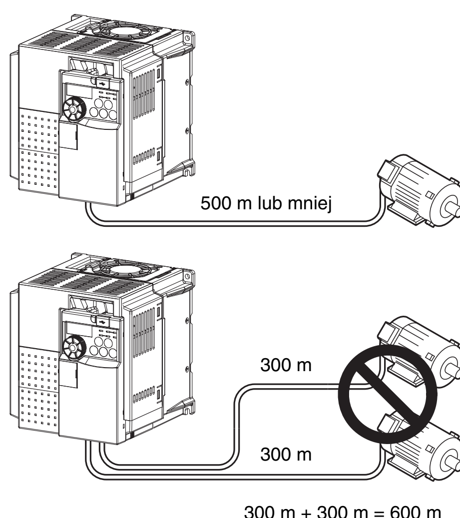
3.3.2 Dopuszczalna długość przewodów silnikowych.

Maksymalna, dopuszczalna długość kabli silnikowych zależy od mocy przetwornicy i wybranej częstotliwości nośnej.

Zestawienie w tabeli poniżej obowiązuje dla przewodów nieekranowanych. Gdy używane są przewody ekranowane wartości z tabeli należy podzielić przez 2. Należy zauważyć, że podane długości stanowią łączną długość przewodów - jeśli podłączone zostanie więcej niż jeden silnik do jednej przetwornicy należy zsumować długości wszystkich przewodów silnikowych.

Nastawa ***Pr. 72 PWM wybór częstotliwości*** **(częstotliwość nośna)**	**016**	**026**	**040**	**060**	**≥ 095**
1 (1 kHz) lub mniej	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 do 15 (2 kHz do 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Całkowita długość kabli (FR-E740-095 lub większy)



Należy zwrócić uwagę na to, że uzwojenia trójfazowego silnika indukcyjnego przy zasilaniu z przetwornicy częstotliwości, są bardziej narażone na przeciążenia niż przy zasilaniu sieciowym. Silnik musi posiadać akceptację producenta do zasilania z przetwornicy częstotliwośc.

W przetwornicy z modulacją PWM, na zaciskach silnika generowane jest przepięcie związane z parametrami okablowania. Szczególnie w silnikach klasy 400 V, przepięcie może spowodować pogorszenie izolacji. Gdy silnik klasy 400 V napędzany jest przez przetwornicę, należy rozważyć następujące kroki:

- Zastosowanie silnika z podwyższoną izolacją, przystosowanego do współpracy z przetwornicą klasy 400 V oraz ustawienie częstotliwości w *Pr. 72 PWM wybór częstotliwości, zgodnie* z długością okablowania..

	≤ 50 m	**50 m–100 m**	**≥ 100 m**
Częstotliwość nośna	≤ 14,5 kHz	≤ 8 kHz	≤ 2 kHz

- Ograniczenie szybkości narastania napięcia wyjściowego przetwornicy częstotliwości (dU/dT):
  Jeśli silnik wymaga szybkości narastania 500 V/µs lub mniejszej, na wyjściu przetwornicy należy zainstalować filtr. Więcej szczegółów można uzyskać, kontaktując się z lokalnym biurem handlowym Mitsubishi.

UWAGA

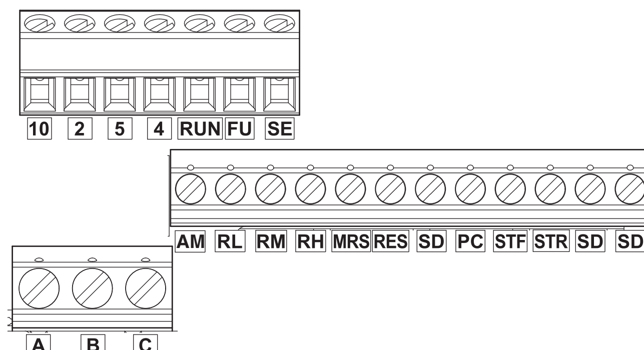
- Na funkcjonowanie przetwornicy może mieć wpływ prąd ładowania pojemności rozproszenia kabli, prowadząc do niewłaściwego działania funkcji zabezpieczenia nadprądowego, do szybkiej reakcji funkcji ograniczenia prądu, do niewłaściwego działania funkcji zapobiegającej przed utykiem, do niewłaściwego działania czy uszkodzenia sprzętu podłączonego do wyjścia przetwornicy. Efekt ten występuje przy okablowaniu prowadzonym na duże odległości, a szczególnie przy stosowaniu ekranowanych kabli silnikowych.
  Gdy szybka funkcja ograniczenia prądowego działa niewłaściwie, należy ją dezaktywować. Gdy funkcja zabezpieczenia przed utknięciem silnika działa niewłaściwie, należy zwiększyć poziom utyku. *(Pr. 22 - poziom działania zabezpieczenia przed utykiem* oraz *Pr. 156 - wybór działania zabezpieczenia* przed utykiem, opisano w Instruction Manual)
- Szczegóły związane z *Pr. 72 PWM wybór częstotliwości*, opisano w Instruction Manual.
- Gdy po chwilowej awarii zasilania oraz przy długości okablowania przekraczającej 100 m używany jest automatyczny restart, należy wybrać bez przeszukiwania częstotliwości (Pr. 162 = "1, 11"). (Odsyłamy do Instruction Manual).



3.4 Zaciski obwodu sterowania

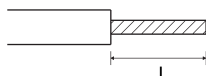
3.4.1 Rozkład zacisków

Rozmiar śruby w listwie zaciskowej
M3: (Zaciski A, B, C)
M2: (Inne niż podane wyżej)



3.4.2 Sposób podłączania przewodów

- Z przewodu łączącego obwód sterowania ściągnąć izolację aż do żyły.
  Izolację należy ściągnąć na podany niżej rozmiar. Jeśli odizolowana część jest zbyt długa, pomiędzy sąsiednimi przewodami może nastąpić zwarcie.Jeśli jest za krótka, przewody mogą wypaść.
  W celu zabezpieczenia przed obluzowaniem, odizolowany koniec kabla należy podłączyć po uprzednim skręceniu.Ponadto, nie lutować tego.
  Jeśli to konieczne, użyć wtyku konektorowego.



- Odkręcić śrubę w listwie zaciskowej i do otworu zacisku wsunąć końcówkę kabla.

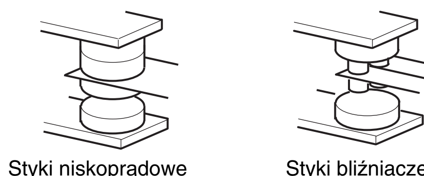
	L[mm]	**Moment dokręcania[Nm]**
Zaciski A, B, C	6	0,5–0,6
Inne niż podane wyżej	5	0,22–0,25
Śrubokręt	Śrubokręt z płaskim zakończeniem Grubość końcówki: 0,4 mm × 2,5 mm	

- Dokręcić śrubę z określonym momentem.
  Niedokręcenie śruby może spowodować odłączenie kabla lub niewłaściwe działanie. Przekręcenie śruby może spowodować jej uszkodzenie lub uszkodzenie elementu oraz doprowadzić do zwarcia obwodu lub niewłaściwego działania urzadzenia.

3.4.3 Instrukcje łączenia przewodów

- Zaciski PC, 5 i SE są wspólne dla sygnałów we/wy i są wzajemnie izolowane. Zacisk 5 nie powinien być łączony z zaciskiem PC ani SE (masa). Zacisk PC jest wspólny dla zacisków wejść stykowych (STF, STR, RH, RM, RL, MRS, RES). (ground).
- Do podłączania obwodów sterowania używaj przewodów ekranowanych lub skręconych par przewodów, oraz prowadź je z dala od obwodów mocy (wliczając w to obwody przekaźników 230 V).
- Przy podawaniu sygnałów stykowych na wejścia sterujące stosuj dwa lub więcej połączone równolegle styki niskoprądowe lub styki bliźniacze, aby zapobiec błędom.

.


Styki niskoprądowe   Styki bliźniacze

- Nie podawaj napięcia na wejścia stykowe (np. STF) obwodów sterowania.
- Napięcie na wyjściowe zaciski sygnału alarmu (A, B, C) podawaj wyłącznie przez cewkę przekaźnika, żarówkę itp.
- Zaleca się stosowanie przewodów o przekroju 0,3 mm^2 do 0,75 mm^2 do okablowania zacisków sterowania.
  Użycie wielu przewodów o przekroju 1,25 mm^2 lub więcej, a także niedbałe prowadzenie przewodów może prowadzić do niedomykania pokrywy czołowej i niemożności prawidłowego podłączenia programatora.
- Długość przewodów nie może przekraczać 30 m.
- Poziom logiki sterowania może być przełączany poprzez przekładanie zworki pomiędzy pozycjami: SOURCE (logika dodatnia) i SINK (logika ujemna). Logika sygnałów wejściowych ustawiona jest fabrycznie jako dodatnia. Aby ją zmienić, należy przestawić zworę na bloku zacisków obwodu sterującego.

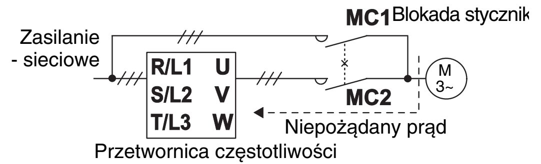
4 ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA PRZETWORNICY

Przetwornice serii FR-E700 są wysoce niezawodnymi wyrobami, jednak nieprawidłowe wykonanie połączeń lub niewłaściwa obsługa mogą skrócić jej żywotność lub doprowadzić do jej uszkodzenia.
Przed rozpoczęciem pracy należy zawsze stosować poniższe zalecenia:

- Należy używać końcówek zaciskowych z koszulkami izolacyjnymi do przewodów zasilających i silnikowych.
- Podłączenie zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W) przetwornicy spowoduje jej uszkodzenie. Nigdy NIE WYKONUJ takiego podłączenia.
- Po wykonaniu okablowania wewnątrz przetwornicy nie mogą zostać żadne ścinki przewodów.
  Pozostawione ścinki mogą powodować alarmy, błędy lub nieprawidłową pracę. Należy zawsze utrzymywać przetwornicę w czystości. Podczas wiercenia otworów montażowych w szafie sterowniczej, itd. należy zadbać o to, aby do przetwornicy nie dostawały się żadne wióry lub inne ciała obce.
- Należy używać przewodów o przekroju zapewniającym spadek napięcia maksymalnie 2 %.
  Jeśli długość przewodów pomiędzy silnikiem a przetwornicą jest znaczna, spadek napięcia powoduje zmniejszenie momentu generowanego przez silnik zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości.
  Zalecane przekroje przewodów *strona 6* .
- Długość przewodów nie może przekraczać 500 m.
  (Dla sterownia wektorowego długość przewodów nie może przekraczać 100 m).
  Przy znacznej długości przewodów próg zadziałania szybkiego ograniczenia prądowego może być obniżony, sprzęt podłączony do wyjścia przetwornicy może pracować niepoprwanie lub uleć zniszczeniu w wyniku wpływu prądu przeładowania pojemności własnej przewodu. Dlatego nie wolno przekraczać maksymalnej długości przewodów. (Patrz *strona 6*)
- Kompatybilność elektromagnetyczna
  Działanie przetwornicy częstotliwości może powodować zakłócenia elektromagnetyczne rozprzestrzeniane przez przewody zasilające, sygnałowe, drogą radiową, które mogą powodować niepoprawne działanie sąsiadujących urządzeń (np. odbiorników radiowych). W celu zmniejszenia propagacji zakłóceń od stronie wejściowej przetwornicy, należy zainstalować dodatkowy filtr, jeśli jest dostępny.
  Użycie dławika AC lub DC redukuje zakłócenia (harmoniczne) przenoszone przewodami zasilającymi. Należy używać ekranowanych przewodów silnikowych.
- Nie wolno instalować kondensatorów poprawiających współczynnik mocy, warystorów ani ograniczników przepięć po stronie wyjściowej przetwornicy. Może to spowodować awaryjne wyłączenie przewtronicy, lub zniszczenie dołączonych elementów. Jeżeli którykolwiek z wymienionych elementów był wcześniej podłączony należy go niezwłocznie zdemontować.
- Przed rozpoczęciem podłączania czy przeglądu, należy wyłączyć zasilanie, odczekać co najmniej 10 minut, a następnie sprawdzić brak szczątkowego napięcia. Po wyłączeniu zasilania kondensatory są przez pewnien czas naładowane wysokim napięciem, co stwarza zagrożenie porażenia elektrycznego.
- Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy może spowodować zniszczenie modułów mocy przetwornicy.
  - Przed rozpoczęciem pracy przetwornicy należy sprawdzić rezystancję izolacji, gdyż powtarzające się zwarcia powodowane niewłaściwym okablowaniem lub starzenie izolacji silnika mogą powodować uszkodzenie modułów mocy przetwornicy.
  - Przed rozpoczęciem pracy należy spradzić stan izolacji przewodu silnikowego pomiędzy fazami przewodu oraz fazami i uziemieniem.
    Zwłaszcza dla silników starych lub eksploatowanych w agresywnym środowisku, należy dokładnie badać stan izolacji.
- Nie wolno używać stycznika na zasilaniu przetwornicy jako sygnału start/stop obrotów silnika.
  Należy zawsze używać sygnałów (STF i STR) do startu i zatrzymania silnika.
- Pomiędzy zaciski P/+ oraz PR można podłączyć tylko zewnętrzny rezystor upływu hamowania regeneracyjnego. Nie podłączać hamulca mechanicznego. Nie wolno również zwierać tych zacisków ze sobą.



- Nie wolno podawać do zacisków wejściowych I/O obwodu sterowania napięć wyższych niż dopuszczalne.
  Zastosowanie do obwodów we/wy przetwornicy wyższego napięcia niż dopuszczalne lub o odwrotnej polaryzacji, może spowodować uszkodzenie urządzeń wejściowych i wyjściowych.
  Używając zadajnika potencjometrycznego należy szczególnie sprawdzić poprawność połączeń by uniknąć zwarcia zacisków 10E (10, odpowiednio) -5.
- Styczniki MC1 i MC2 używane do wykonania obejścia, należy wyposażyć w mechaniczną i elektryczną blokadę.
  Jeśli połączenia są niewłaściwe, lub, jak pokazano obok, powstał obwód omijający, przetwornica zostanie uszkodzona przez prąd upływu z obwodu zasilania sieciowego. Może to być spowodowane wyładowaniami wytwarzanymi w chwili przełączania lub wibracją wywołaną błędną sekwencją.



- Jeżeli niedopuszczalny jest restart napędu w momencie przywrócenia zasilania (po jego zaniku), należy przewidzieć stycznik po stronie wejściowej przetwornicy w takiej konfiguracji, aby uniemożliwiał rozruch napędu w tej sytuacji. Jeżeli sygnał startu (np. przełącznik) pozostaje załączony po odłączeniu zasilania przetwornica automatycznie wznowi pracę po przewróceniu zasilania.
- Wskazówki dla pracy z częstymi przeciążeniami
  Jeżeli napęd jest eksploatowany z częstymi rozruchami/zatrzymaniami, wzrostami/spadkami temperatury modułów mocy, związanymi z przepływem dużego prądu rozruchowego, może to spowodować skrócenie żywotności przetwornicy wskutek zmęczenia termicznego. Ponieważ zmęczenie termiczne powiązane jest z wielkością prądu, trwałość urządzenia można zwiększyć poprzez ograniczenie udarów prądu, prądu rozruchowego, itp. Zmniejszenie prądu może powodować zwiększenie trwałości. Zmniejszenie wartości prądu powoduje zmniejszenie momentu wytwarzanego przez silnik, co może uniemożliwiać jego rozruch. W tej sytuacji należy wybrać przetwornicę o wystarczającym prądzie znamionowym.
- Należy upewnić się, że specyfikacja i dane znamionowe przetwornicy pasują do wymagań aplikacji.
- Gdy obroty silnika ustalane są analogowym sygnałem zadawania częstotliwości i wskutek zmian tego sygnału, spowodowanego zakłóceniami elektromagnetycznymi generowanymi przez przetwornicę są niestabilne, należy zastosować następujące środki zaradcze:
  – Kable z sygnałami we/wy przetwornicy oraz kable łączące obwody mocy, nie mogą przebiegać równolegle do innych kabli i nie mogą z nimi tworzyć wiązki przewodów.
  – Kable doprowadzające sygnały we/wy przetwornicy, należy prowadzić możliwie daleko od kabli łączących obwody mocy.
  – Kable sygnałowe powinny być ekranowane.
  – Na kablu sygnałowym należy zainstalować rdzeń ferrytowy (przykład: ZCAT3035-1330 TDK).

5 BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU, KTÓRY UŻYWA PRZETWORNICY

Gdy pojawi się usterka, przetwornica wyzwoli wyjściowy sygnał błędu. Jednak przy wystąpieniu usterki wyjściowy sygnał błędu może nie zostać wystawiony, gdy ulegnie uszkodzeniu obwód detekcji lub obwód wyjściowy. Mimo tego, że Mitsubishi gwarantuje najlepszą jakość produktów, przewiduje połączenie, które używa wyjściowych sygnałów stanu przetwornicy do zapobiegania takim przypadkom, jak uszkodzenie maszyny z powodu usterki przetwornicy i w tym samym czasie bierze pod uwagę konfigurację systemu, gdzie bezpieczeństwo na zewnątrz przetwornicy jest zapewnione nawet przy uszkodzeniu przetwornicy i bez jej stosowania.

Sposób blokowania, który używa sygnałów wyjściowych stanu przetwornicy

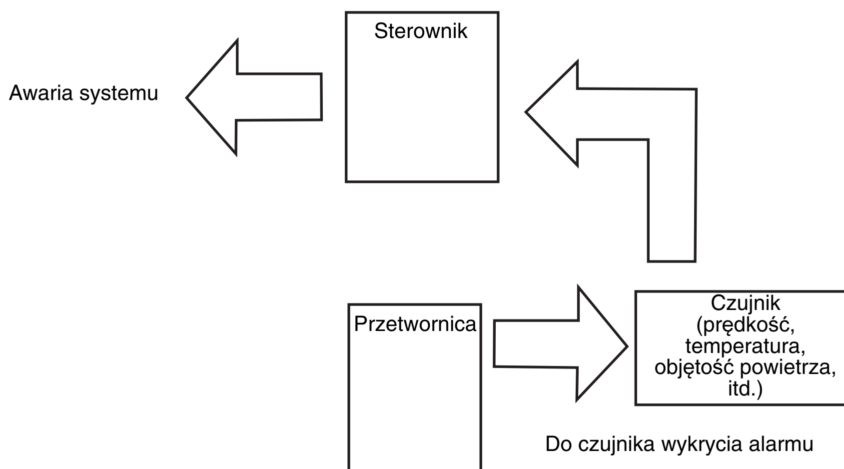
Jak pokazano niżej, alarm przetwornicy może zostać wykryty przez łączenie sygnałów wyjściowych stanu przetwornicy, co umożliwia zrealizowanie blokady.

Sposób blokowania	Sposób sprawdzania	Użyte sygnały	Dotyczy strony
Działanie funkcji zabezpieczającej przetwornicę	Operacja sprawdzania styku alarmu Wykrycie błędu obwodu przez logikę ujemną	Sygnał wyjściowy usterki (Sygnał ALM)	Odsyłamy do rozdziału Parametry Instruction Manual
Stan działania przetwornicy	Sprawdzenie sygnału gotowości do działania	Sygnał gotowości do działania (Sygnał RY)	
	Logiczne sprawdzenie sygnału startu i sygnału działania	Sygnał startu (Sygnał STF, sygnał STR) Sygnał działania (sygnał RUN)	
	Logiczne sprawdzenie sygnału startu i prądu wyjściowego	Sygnał startu (Sygnał STF, sygnał STR) Sygnał wykrycia prądu wyjściowego (Sygnał Y12)	

Metoda rezerwowa na zewnątrz przetwornicy

Nawet, jeśli blokada zapewniona jest przez sygnał stanu przetwornicy, to w zależności od stanu uszkodzenia samej przetwornicy, nie jest zagwarantowane wystarczające bezpieczeństwo. Przykład: jeśli nawet zapewniono blokadę używając sygnału wyjścia usterki przetwornicy, sygnału start i wyjścia sygnału RUN, jest to przypadek, gdzie sygnał wyjścia usterki nie jest wyprowadzany, a sygnał RUN jest wyprowadzany nawet wtedy, gdy pojawi się usterka przetwornicy.

Należy przewidzieć detektor obrotów do wykrywania prędkości obrotowej silnika oraz detektor prądu do wykrywania prądu silnika i rozważyć poniższy system rezerwowej kontroli, odpowiedni do poziomu znaczenia systemu. Gdy na wejściu przetwornicy podany jest sygnał start, sprawdzić pracujący silnik i prąd silnika przez porównanie sygnału start podanego do przetwornicy z prędkościa wykrytą przez detektor prędkości obrotowej, lub prądem wykrytym detektorem prądu. Należy zauważyć, że nawet, jeśli sygnał start wyłączy się i przetwornica zaczyna zwalnianie, to prąd silnika występuje przez cały czas pracy silnika, aż do jego całkowitego zatrzymania. W celu sprawdzenia logiki należy skonfigurować sekwencję, która bierze pod uwagę czas hamowania przetwornicy. W dodatku, gdy stosowany jest detektor prądu, zalecane jest sprawdzenie prądu w trzech fazach.



Przez porównanie zadanej prędkości przetwornicy z prędkością zmierzoną detektorem, należy sprawdzić, czy nie ma odstępu pomiędzy aktualną prędkością i prędkością zadaną.

6 PARAMETRY

Dla prostego zastosowania przetwornicy ze zmienną prędkością, mogą być użyte takie początkowe ustawienia parametrów, jakie już są. Potrzebne parametry należy nastawić tak, aby spełniały wymagania związane z obciążeniem i charakterystykami eksploatacyjnymi. Nastawa, zmiana i kontrola parametrów, mogą być realizowane z panelu sterującego. Szczegółowy opis parametrów znajduje się w instruction manual.

Uwagi

- Parametry oznaczone symbolem ◎ są parametrami trybu prostego.
- Parametry, których numer w tabeli jest wyróżniony [ ] mogą być modyfikowane podczas pracy przetwornicy, nawet jeśli *Pr. 77 Zakaz wpisywania parametrów* ma wartość "0" (wartość domyślna).
- Parametry kart opcjonalnych są dostępne tylko wtedy, gdy odpowiednia karta jest zainstalowana.

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
◎ 0	**Forsowanie momentu**	0 do 30 %	6/4/2 % *1
◎ 1	**Częstotliwość maksymalna**	0 do 120 Hz	120 Hz *1
◎ 2	**Częstotliwość minimalna**	0 do 120 Hz	0 Hz
◎ 3	**Częstotliwość bazowa**	0 do 400 Hz	50 Hz
◎ 4	**Prędkość zaprogramowana 1 (wysoka)**	0 do 400 Hz	50 Hz
◎ 5	**Prędkość zaprogramowana 2 (średnia)**	0 do 400 Hz	30 Hz
◎ 6	**Prędkość zaprogramowana 3 (niska)**	0 do 400 Hz	10 Hz
◎ 7	**Czas rozpędzania**	0 do 3600/360 s	5/10/15 s *2
◎ 8	**Czas hamowania**	0 do 3600/360 s	5/10/15 s *2
◎ 9	**Elektroniczne zabezpieczenie termiczne**	0 do 500 A	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy
10	**Częstotliwość początkowa hamowania DC**	0 do 120 Hz	3 Hz
11	**Czas hamowania prądem stałym**	0 do 10 s, 8888	0,5 s
12	**Napięcie hamowania prądem stałym**	0 do 30 %	4/2 % *3
13	**Częstotliwość startowa**	0 do 60 Hz	0,5 s
14	**Wybór rodzaju obciążenia**	0 do 3	0
15	**Częstotliwość pracy krokowej (JOG)**	0 do 400 Hz	5 Hz
16	**Czas rozpędzania / hamowania w trybie krokowym (JOG)**	0 do 3600/360 s	0,5 s
17	**Wybór logiki wejścia MRS**	0, 2, 4	0

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
18	**Maksymalna częstotliwość w zakresie wysokich prędkości**	120 do 400 Hz	120 Hz
19	**Napięcie przy częstotliwości bazowej**	0 do 1000 V, 8888, 9999	8888
20	**Częstotliwość odniesienia rozpędzania / hamowania**	1 do 400 Hz	50 Hz
21	**Najmniejsza zmiana czasu rozpędzania / hamowania**	0, 1	0
22	**Poziom aktywacji zapobiegania utknięciu**	0 do 200 %	150 %
23	**Poziom aktywacji zapobiegania utknięciu przy maksymalnej częstotliwości**	0 do 200 %, 9999	9999
24–27	**Prędkości zaprogramowane (prędkość 4 do 7)**	0 do 400 Hz, 9999	9999
29	**Charakterystyka rozpędzania / hamowania**	0, 1, 2	0
30	**Wybór hamowania prądnicowego**	0, 1, 2	0
31	**Skok częstotliwości 1A**	0 do 400 Hz, 9999	9999
32	**Skok częstotliwości 1B**		
33	**Skok częstotliwości 2A**		
34	**Skok częstotliwości 2B**		
35	**Skok częstotliwości 3A**		
36	**Skok częstotliwości 3B**		
37	**Wyświetlanie prędkości**	0, 0,01 do 9998	0
40	**Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu klawiszem RUN**	0,1	0

*1 Wartość zależy od modelu przetwornicy
6 %:FR-E740-026 lub mniej
4 %:FR-E740-040 do 095
3 %:FR-E740-120 i 170
2 %:FR-E740-230 i 300

*2 Wartość zależy od modelu przetwornicy
5 s: FR-E740-095 lub mniej
10 s: FR-E740-120 i 170
15 s: FR-E740-230 i 300

*3 Wartość zależy od modelu przetwornicy
4 %: FR-E740-016 do 170
2 %: FR-E740-230 i 300

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
41	**Czułość wykrywania zadanej częstotliwości wyjściowej**	0 do 100 %	10 %
42	**Wykrywanie przekroczenia częstotliwości progowej**	0 do 400 Hz	6 Hz
43	**Wykrywanie przekroczenia częstotliwości progowej przy obrotach w lewo**	0 do 400 Hz, 9999	9999
44	**Drugi czas rozpędzania/ hamowania**	0 do 3600/360 s	5/10/15 s *1
45	**Drugi czas hamowania**	0 do 3600/ 360 s, 9999	9999
46	**Drugie forsowanie momentu**	0 do 30 %, 9999	9999
47	**Druga częstotliwość bazowa U/f**	0 do 400 Hz, 9999	9999
48	**Drugi poziom aktywacji zapobiegania utknięciu**	0 do 200 %, 9999	9999
51	**Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne**	0 do 500 A, 9999	9999
52	**Wybór wyświetlanych wielkości dla DU/PU**	0, 5, 7 do 12, 14, 20, 23 do 25, 52 do 57, 61, 62, 100	0
55	**Wybór przeznaczenia zacisku FM**	0 do 400 Hz	50 Hz
56	**Wartość odniesienia dla miernika częstotliwości**	0 do 500 A/ 0 do 3600 A *1	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy
57	**Wartość odniesienia dla miernika prądu**	0, 0,1 do 5 s, 9999	9999
58	**Czas wybiegu przed restartem**	0 do 60 s	1 s
59	**Czas amortyzowania przy restarcie**	0, 1, 2, 3	0
60	**Wybór trybu energooszczędnego**	0, 9	0
61	**Prąd odniesienia**	0 do 500 A, 9999	9999
62	**Wartość odniesienia dla przyspieszenia**	0 do 200 %, 9999	9999
63	**Wartość odniesienia dla hamowania**	0 do 200 %, 9999	
65	**Wybór funkcji restartu po alarmie**	0 do 5	0
66	**Częstotliwość początkowa redukcji poziomu aktywacji zapobiegania utknięciu**	0 do 400 Hz	50 Hz
67	**Ilość prób restartu po alarmie**	0, 1 do 10, 101 do 110	0
68	**Czas oczekiwania przed próba restartu**	0,1 do 360 s	1 s
69	**Kasowanie wyświetlanej liczby prób**	0	0
70	**Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego** *3	0 do 30 %	0 %

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
71	**Stosowany silnik**	0, 1, 3 do 6, 13 do 16, 23, 24, 40, 43, 44, 50, 53, 54	0
72	**Częstotliwość nośna PWM**	0 do 15	1
73	**Wybór napięcia zadawania 0-5 V/ 0-10 V**	0, 1, 10, 11	1
74	**Stała czasowa filtra wejściowego**	0 do 8	1
75	**Reset z PU / stop z PU / wykrywanie odłączenia PU**	0 do 3, 14 do 17,	14
77	**Zakaz wpisywania parametrów**	0, 1, 2	0
78	**Blokada zmiany kierunku obrotów**	0, 1, 2	0
◎ 79	**Wybór trybu sterowania**	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	**Moc silnika**	0,4 do 15 kW 9999	9999
81	**Liczba biegunów silnika**	2, 4, 6, 8, 10, 9999	9999
82	**Prąd wzbudzenia silnika**	0 do 500 A (0 do ****),9999	9999
83	**Znamionowe napięcie silnika**	0 do 1000 V	200 V
84	**Znamionowa częstotliwość silnika**	10 do 120 Hz	50 Hz
89	**Wzmocnienie sterowania prędkością (zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego)**	0 do 200 %, 9999	9999
90	**Stała silnika (R1)**	0 do 50 Ω, (0 do ****), 9999*2	9999
91	**Stała silnika (R2)**		
92	**Stała silnika (L1)**	0 do 1000 mH, 0 do 50 Ω, (0 do ****), 9999*2	9999
93	**Stała silnika (L2)**		
94	**Stała silnika (X)**	0 do 100 %, 0 do 500 Ω, (0 do ****), 9999*2	9999
96	**Status ustawienia autotuningu**	0, 1, 101	0
117	**Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU**	0 do 31 (0 do 247)	0
118	**Prędkość komunikacji przez złącze PU**	48, 96, 192, 384	192
119	**Ilość bitów stopu dla komunikacji przez złącze PU.**	0, 1, 10, 11	1
120	**Kontrola parzystości dla komunikacji przez złącze PU**	0, 1, 2	2
121	**Liczba prób nawiązania komunikacji dla komunikacji przez złącze PU**	0 do 10, 9999	1
122	**Przedział czasowy sprawdzania połączenia dla komunikacji przez złącze PU**	0, 0,1 do 999,8 s, 9999	0
123	**Czas oczekiwania dla komunikacji przez złącze PU**	0 do 150 ms, 9999	9999

*1 Wartość zależy od modelu przetwornicy
5 s: FR-E740-095 lub mniej
10 s: FR-E740-120 i 170
15 s: FR-E740-230 i 300

*2 Zakres rózni sie stosownie do ustawienia *Pr. 71*.



Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
124	Wybór obecności / braku CR, LF dla komunikacji przez złącze PU	0, 1, 2	1
◎ 125	Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 400 Hz	50 Hz
◎ 126	Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 4	0 do 400 Hz	50 Hz
127	Częstotliwość automatycznego przełączenia regulacji PID	0 do 400 Hz, 9999	9999
128	Wybór regulacji PID	0, 20, 21, 40 do 43, 50, 51, 60, 61	10
129	Pasmo proporcjonalności PID	0,1 do 1000 %, 9999	100 %
130	Stała czasowa całkowania PID	0,1 do 3600 s, 9999	1 s
131	Górny limit PID	0 do 100 %, 9999	9999
132	Dolny limit PID	0 do 100 %, 9999	9999
133	Wartość zadana PID w trybie pracy PU	0 do 100 %, 9999	9999
134	Czas różniczkowania PID	0,01 do 10,00 s, 9999	9999
145	Wybór języka wyświetlanego na PU	0 do 7	1
146	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
147	Częstotliwość przełączania czasu przyspieszania/ hamowania	0 do 400 Hz, 9999	9999
150	Poziom wykrycia prądu wyjściowego	0 do 200 %	150 %
151	Czas opóźnienia sygnału detekcji prądu wyjściowego	0 do 10 s	0 s
152	Poziom wykrycia braku prądu	0 do 200 %	5 %
153	Opóźnienie wykrycia braku prądu	0 do 1 s	0,5 s
156	Wybór zapobiegania utknięciu	0 do 31, 100, 101	0
157	Zwłoka czasowa sygnału OL	0 do 25 s, 9999	0 s
158	Wybór funkcji zacisku AM	1 do 3, 5, 7 do 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
◎ 160	Wybór grupy parametrów użytkownika	0, 1, 9999	0
161	Zadawanie częstotliwości z panelu i blokada jego klawiatury	0, 1, 10, 11	0
162	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia	0, 1, 2, 10, 11	1
165	Poziom aktywacji zapobiegania utknięciu przy restarcie	0 do 200 %	150 %

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
168	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
169			
170	Kasowanie licznika energii	0, 10, 9999	9999
171	Kasowanie licznika czasu pracy	0, 9999	9999
172	Odczyt grupy parametrów użytkownika/grupowe kasowanie	9999, (0 do 16)	0
173	Rejestracja parametrów w grupie parametrów użytkownika	0 do 999, 9999	9999
174	Usuwanie parametrów z grupy parametrów użytkownika	0 do 999, 9999	9999
178	Wybór przeznaczenia zacisku STF	0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14, do 16,18, 24, 25, 60, 62, 65 do 67, 9999	60
179	Wybór przeznaczenia zacisku STR	0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14, do 16,18, 24, 25, 61, 62, 65 do 67, 9999	61
180	Wybór przeznaczenia zacisku RL	0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14 do 16,18, 24, 25, 62, 65 do 67, 9999	0
181	Wybór przeznaczenia zacisku RM		1
182	Wybór przeznaczenia zacisku RH		2
183	Wybór przeznaczenia zacisku RT		24
184	Wybór przeznaczenia zacisku AU		62
190	Wybór przeznaczenia zacisku RUN	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 do 16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 do 116, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0
191	Wybór przeznaczenia zacisku SU		4
192	Wybór funkcji zacisków ABC	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 do 16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 do 116, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
232–239	Prędkości zaprogramowane (prędkość 8 do 15)	0 do 400 Hz, 9999	9999
240	Wybór miękkiej PWM	0, 1	1
241	Sposób wyświetlania wartości wejściowego sygnału analogowego	0, 1	0
244	Wybór trybu pracy wentylatora	0, 1	1
245	Znamionowy poślizg	0 do 50 %, 9999	9999
246	Stała czasowa kompensacji poślizgu	0,01 do 10 s	0,5 s

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
247	Wybór kompensacji poślizgu dla zakresu stałej mocy	0, 9999	9999
249	Wykrycie usterki doziemienia przy starcie	0, 1	0
250	Wybór sposobu zatrzymania	0 do 100 s, 1000 do 1100 s, 8888, 9999	9999
251	Kontrola braku fazy na wyjściu	0, 1	1
255	Wybór funkcji wyświetlania stopnia zużycia elementów	(0 do 15)	0
256	Wyświetlanie stanu obwodu ograniczającego prąd rozruchowy	(0 do 100 %)	100 %
257	Wyświetlanie czasu życia kondensatora obwodu sterującego	(0 do 100 %)	100 %
258	Wyświetlanie czasu życia kondensatora obwodu głównego	(0 do 100 %)	100 %
259	Pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu głównego	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
260	Automatyczne przełączanie częstotliwości nośnej PWM	0, 1, 2	1
261	Wybór sposobu zatrzymania przy braku zasilania	0, 1, 2	0
267	Wybór sygnału wejściowego zacisku 4	0, 1, 2	0
268	Wybór ilości miejsc dziesiętnych na wyświetlaczu	0, 1, 9999	9999
269	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
270	Wybór funkcji zatrzymania za pomocą styku	0, 1	0
275	Mnożnik prądu wzbudzenia dla niskich prędkości przy zatrzymaniu na styku	0 do 300 %, 9999	9999
276	Częstotliwość nośna PWM przy zatrzymaniu na styku	0 do 9, 9999	9999
277	Przełączanie poziomu aktywacji zapobiegania utknięciu	0,1	0
278	Częstotliwość otwarcia hamulca	0 do 30 Hz	3 Hz
279	Prąd otwarcia hamulca	0 do 200 %	130 %
280	Czas wykrywania prądu otwarcia hamulca	0 do 2 s	0,3 s
281	Częstotliwość otwarcia hamulca	0 do 5 s	0,3 s
282	Czas działania hamulca przy zatrzymaniu	0 do 30 Hz	6 Hz
283	Czas zamykania hamulca przy zatrzymaniu	0 do 5 s	0,3 s
286	Nachylenie opadania charakterystyki momentu	0 do 100 %	0 %
287	Stała czasowa filtru opadania	0 do 1 s	0,3 s

*1 Zakres rózni sie stosownie do ustawienia *Pr. 71*.

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
292	Automatyczne przyspieszanie/ hamowanie	0, 1, 7, 8, 11	0
293	Niezależny wybór przyspieszania/ hamowania	0 do 2	0
295	Nastawa wielkości zmian częstotliwości	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
298	Wzmocnienie przeszukiwania częstotliwości	0 do 32767, 9999	9999
299	Wybór wykrywania kierunku obrotów przy restarcie	0, 1, 9999	9999
338	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji	0, 1	0
339	Źródło zadanej prędkości komunikacji	0, 1, 2	0
340	Wybór trybu komunikacji po rozruchu	0, 1, 10	0
342	Wybór zapisu parametrów w trybie komunikacji do EEPROM	0, 1	0
343	Licznik błędów komunikacji	—	0
450	Ustawienia dla drugiego silnika	0, 1, 9999	9999
495	Wybór zdalnych wyjść cyfrowych	0, 1, 10, 11	0
496	Zestaw danych dla wyjść cyfrowych 1	0 do 4095	0
497	Zestaw danych dla wyjść cyfrowych 2	0 do 4095	0
502	Wybór pracy przetwornicy po błędzie komunikacji	0, 1, 2, 3	0
503	Timer konserwacji	0 (1 do 9998)	0
504	Próg alarmu timera konserwacji	0 do 9998, 9999	9999
547	Numer stacji w komunikacji USB	0 do 31	0
548	Przedział czasu kontroli braku komunikacji w USB	0 do 999,8s, 9999	9999
549	Wybór protokołu komunikacji	0, 1	0
550	¤ródło sygnałów sterujących w trybie NET	0, 2, 9999	9999
551	¤ródło sygnałów sterujących w trybie PU	2 do 4, 9999	2
555	Czas wyliczania wartości średniej prądu wyjściowego	0,1 do 1,0 s	1 s
556	Czas maskowania	0,0 do 20,0 s	0 s
557	Wartość odniesienia dla uśrednionej wartości prądu wyjściowego	0 do 500 A	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy
563	Ilość przepełnień licznika czasu zasilania	(0 do 65535)	0
564	Ilość przepełnień licznika czasu pracy	(0 do 65535)	0
571	Czas zwłoki przy starcie	0,0 do 10,0 s, 9999	9999
611	Czas przyspieszania przy restarcie	0 do 3600s, 9999	9999



Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
645	Regulacja zera wyjścia AM	970 do 1200	1000
653	Sterowanie wygładzaniem pulsowania prędkości	0 do 200 %	0
665	Wzmocnienie częstotliwości unikania regeneracji	0 do 200 %	100
800	Wybór metody sterowania	20, 30	20
859	Składowa prądu rozwijająca moment	0 do 500 A (0 do ****), 9999 *1	9999
872	Lista zmian wartości początkowych	0, 1	0
882	Wybór funkcji zapobiegania pracy prądnicowej	0, 1, 2	0
883	Poziom aktywacji zapobiegania pracy prądnicowej	300 do 800 V	760 V DC
885	Ograniczenie częstotliwości zapobiegania pracy prądnicowej	0 do 10 Hz, 9999	6 Hz
886	Wzmocnienie napięciowe funkcji zapobiegania pracy prądnicowej	0 do 200 %	100 %
888	Parametr wolny 1	0 do 9999	9999
889	Parametr wolny 2	0 do 9999	9999
C1 (901)*1	Kalibracja wyjścia napięciowego AM	—	—
C2 (902)*1	Częstotliwość początkowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 400 Hz	0 Hz
C3 (902)*1	Wartość początkowa napięcia zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 300 %	0 %
125 (903)*1	Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 400 Hz	50 Hz
C4 (903)*1	Wartość końcowa napięcia zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 300 %	100 %
C5 (904)*1	Częstotliwość przesunięcia nastawy częstotliwości zacisku 4	0 do 400 Hz	0 Hz
C6 (904)*1	Wartość początkowa prądu zadawania częstotliwości dla zacisku 4	0 do 300 %	20 %
126 (905)*1	Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 4	0 do 400 Hz	50 Hz
C7 (905)*1	Wartość końcowa prądu zadawania częstotliwości dla zacisku 4	0 do 300 %	100 %
C22 (922) *1	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
C23 (922) *1			
C24 (923) *1			
C25 (923) *1			
990	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	0, 1	1
◎ 991	Regulacja kontrastu PU	0 do 63	58
Pr.CL	Kasowanie parametrów	0, 1	0
ALLC	Kasowanie wszystkich parametrów	0, 1	0
Er.CL	Kasowanie historii alarmów	0, 1	0
Pr.CH	Lista zmian wartości początkowych	—	—

(1) Dla serii FR-E500 numer parametru podany w nawiasach jest jeden do użytku z panelem sterującym FR-PA02-02 lub programatorem FR-PU04/FR-PU07.

7 DIAGNOSTYKA

Gdy w przetwornicy pojawi się usterka, uaktywnia się funkcja zabezpieczająca i doprowadza przetwornicę do zatrzymania alarmowego. Wyświetlacz PU automatycznie zmienia się na którekolwiek z następujących oznaczeń alarmu.
Jeśli nasza usterka nie odpowiada któremuś z następujących alarmów lub, jeśli mamy jakikolwiek inny problem, prosimy o skontaktowanie się z przedstawicielem handlowym.

- Podtrzymanie sygnału alarmu...... Rozłączenie stycznika na wejściu zasilania przetwornicy w wyniku aktywacji zabezpieczenia powoduje rozłączenie zasilania przetwornicy, w czego rezultacie sygnał alarmu nie będzie podtrzymany.
- Komunikaty alarmu .... W chwili aktywacji zabezpieczenia wyświetlacz programatora samoczynnie przełącza się i wyświetla komunikat alarmu.
- Sposób resetowania .... W wyniku aktywacji zabezpieczenia wyjście obwodu mocy zostaje odcięte (silnik hamuje wybiegiem). Ponowne uruchomienie przetwornicy nie jest możliwe, o ile nie zaprogramowano funkcji automatycznego restartu lub nie zostanie wykonany reset przetwornicy. Prosimy ściśle przestrzegać niżej przedstawionych zasad, związanych z funkcją automatycznego restartu oraz z wykonaniem resetu przetwornicy.

- W przypadku aktywacji któregokolwiek zabezpieczenia (tzn., gdy przetwornica została zatrzymana z jednoczesnym wyświetleniem komunikatu alarmowego), postępuj zgodnie z poleceniami, przedstawionymi w podręczniku obsługi przetwornicy. Zwłaszcza w przypadku wystąpienia zwarcia lub doziemienia na wyjściu przetwornicy oraz przepięć przyczyna alarmu musi zostać wyjaśniona przed ponownym załączeniem przetwornicy, gdyż powtarzanie się błędów tego rodzaju w krótkich odstępach czasu może prowadzić do przedwczesnego zużycia podzespołów lub nawet nieodwracalnego uszkodzenia urządzenia. Dopiero po wykryciu i usunięciu przyczyny błędu dopuszcza się wykonanie resetu przetwornicy i wznowienie pracy.

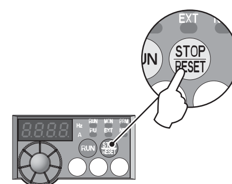
Usterki przetwornicy lub wskazania alarmu dzielą się w przybliżeniu tak, jak pokazano poniżej.
- Informacja o błędzie
  W związku z usterką działania i usterką nastawy przez panel sterujący i programator (FR-PU04/FR-PU07), wyświetlany jest komunikat. Nie następuje odcięcie wyjścia.
- Ostrzeżenia
  Nie następuje odcięcie wyjścia nawet po wyświetleniu alarmu. Jakkolwiek, ostrzeżenie zapowiada poważny błąd.
- Alarm
  Nie następuje zatrzymanie przetwornicy. Można także sygnalizować niegroźne błędy odpowiednią nastawą parametru.
- Usterka
  W momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej wyjście przetwornicy jest odcięte i zostaje zgłoszony błąd.

7.1 Metoda resetowania funkcji zabezpieczającej

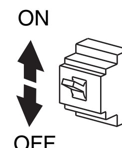
Resetowanie przetwornicy

Przetwornica może być zresetowana po wykonaniu jednej z następującej czynności. Należy pamiętać, że nastawy elektronicznego zabezpieczenia termicznego oraz liczba prób wznowienia pracy są czyszczone (usuwane) po zresetowaniu przetwornicy. Odzyskanie około 1 s po rezygnacji z resetowania. Metody resetowania przetwornicy

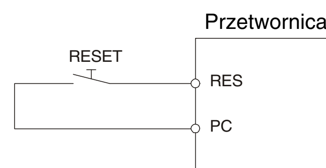
- W celu zresetowania przetwornicy przy pomocy panelu sterującego, należy nacisnąć klawisz STOP/RESET.
  (Aktywne w momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej)



- Wyłączając i ponownie załączając zasilanie przetwornicy.



- Załączenie sygnału (RES) na dłużej niż 0,1 s. (Jeśli sygnał RES jest przytrzymany, miganie "Err." wskazuje, że przetwornica jest resetowana.)





7.2 Lista wyświetlanych alarmów

	Komunikat na programatorze		Znaczenie
Komunikaty błędów	E - - -	E - - -	Historia alarmów
Komunikaty błędów	HOLd	HOLD	Blokada programatora
Komunikaty błędów	Er 1 do Er 4	Er1 do 4	Błąd zapisu parametrów
Komunikaty błędów	Err.	Err.	Komunikat po podaniu do przetwornicy sygnału RES
Ostrzeżenia	OL	OL	Zapobieganie utknięciu (przeciążenie prądowe)
Ostrzeżenia	oL	oL	Zapobieganie utknięciu (przekroczenie napięcia)
Ostrzeżenia	rb	RB	Alarm hamowania ze zwrotem energii
Ostrzeżenia	TH	TH	Alarm elektronicznego zabezpieczenia termicznego
Ostrzeżenia	PS	PS	Zatrzymanie z PU
Ostrzeżenia	MT	MT	Komunikat o potrzebie konserwacji
Ostrzeżenia	Uu	UV	Zabezpieczenie podnapięciowe
Alarm	Fn	FN	Błąd wentylatora
Usterka	E.OC 1	E.OC1	Przeciążenie prądowe (wyłączenie) podczas przyspieszania
Usterka	E.OC 2	E.OC2	Przeciążenie prądowe (wyłączenie) podczas pracy ze stałą prędkością
Usterka	E.OC 3	E.OC3	Przeciążenie prądowe (wyłączenie) podczas hamowania
Usterka	E.Ou 1	E.OV1	Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas przyspieszania
Usterka	E.Ou2	E.OV2	Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas pracy ze stałą prędkością
Usterka	E.Ou 3	E.OV3	Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas hamowania
Usterka	E.THT	E.THT	Przeciążenie przetwornicy (funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego)
Usterka	E.THM	E.THM	Przeciążenie silnika (funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego)
Usterka	E.FIn	E.FIN	Przegrzanie radiatora
Usterka	E.ILF	E.ILF*	Strata fazy wejściowej
Usterka	E.OLT	E.OLT	Błąd funkcji zapobiegania utknięciu
Usterka	E. bE	E.BE	Wykrycie błędu tranzystora hamowania
Usterka	E. GF	E.GF	Zwarcie doziemne wyjścia-zabezpieczenie przeciążeniowe
Usterka	E. LF	E.LF	Strata fazy wyjściowej
Usterka	E.OHT	E.OHT	Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego
Usterka	E.OP 1	E.OP1	Usterka opcji komunikacyjnej
Usterka	E. 1	E. 1	Usterka opcji
Usterka	E. PE	E.PE	Błąd działania przy nieprawidłowym parametrze
Usterka	E.PE2	E.PE2*	Usterka wewnętrznej płytki
Usterka	E.PUE	E.PUE	Odłączenie PU
Usterka	E.rET	E.RET	Przekroczenie zadanej liczby prób wznowienia
Usterka	E. 6/ E. 7/ E.CPU	E. 6 / E. 7 / E.CPU	Usterka jednostki centralnej
Usterka	E.IOH	E.IOH*	Przegrzanie rezystora w ograniczniku prądu rozruchowego
Usterka	E.AIE	E.AIE*	Usterka wejścia analogowego prądowego
Usterka	E.USb	E.USB*	Błąd komunikacji przez USB
Usterka	E.Mb4 do E.Mb7	E.MB4 do E.MB7	Błąd kolejności przy hamowaniu
Usterka	E. 13	E.13	Usterka obwodu wewnętrznego

* Jeśli wystąpi E.ILF, E.PE2, E.IOH, E.AIE lub E.USB (podczas używania FR-PU04), wyświetlony będzie "Błąd 14"

A DODATEK

A.1 Wskazówki dla zgodności z dyrektywami UE

A.1.1 Dyrektywa EMC

- Nasz pogląd na temat tranzystorowych przetwornic i dyrektywy EMC
  Tranzystorowa przetwornica jest elementem zaprojektowanym do instalacji w osłonie i do stosowania z innym sprzętem sterującym. Dlatego rozumiemy, że dyrektywy EMC nie stosuje się bezpośrednio do tranzystorowych przetwornic. Z tej przyczyny nie umieszczamy znaku CE na tranzystorowych przetwornicach. (Znak CE umieszczany jest na przetwornicach zgodnie z dyrektywą niskonapięciową.) CEMEP

- Zgodność
  Rozumiemy, że przetwornice ogólnego stosowania nie są bezpośrednio objęte dyrektywą EMC. Jednak dyrektywa EMC odnosi się do maszyn i sprzętu, do którego dołączono przetwornice, i te maszyny oraz sprzęt muszą nosić znaki CE. Wskazówki instalacji EMC BCN-A21041-202.

- Zarys metod instalacji
  Przetwornice instalowane są z użyciem następujących metod:
  Przetwornicę należy używać z filtrem przeciwzakłóceniowym, zgodnym ze standardami europejskimi.
  Połączenie pomiędzy przetwornicą i silnikiem należy wykonywać kablami ekranowanymi, lub prowadzić je w metalowych rurkach. Kable należy uziemiać po stronie silnika i przetwornicy, za pomocą możliwie najkrótszych połączeń.
  - Jeśli jest to wymagane, do obwodu zasilania należy wstawić filtr przeciwzakłóceniowy, a do linii zasilającej i sterującej rdzeń ferrytowy. Pełna informacja, zawierająca parametry filtrów przeciwzakłóceniowych zgodnych ze standardami europejskimi, zawarta jest w informacji technicznej „Wskazówki instalacji EMC BCN-A21041-202". Prosimy o kontakt z właściwym przedstawicielem handlowym.

A.1.2 Dyrektywa niskonapięciowa

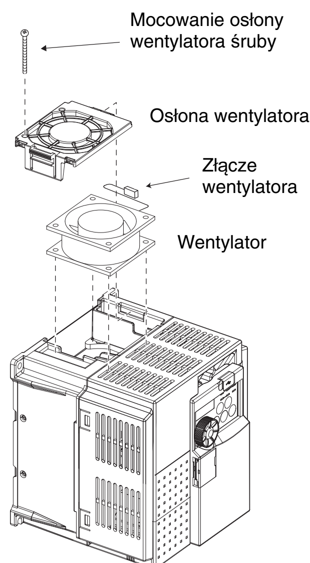
Samodzielnie potwierdziliśmy zgodność naszych przetwornic częstotliwości z wymogami Dyrektywy niskonapięciowej (według normy EN 50178) i umieszczamy na przetwornicach znak CE.

Przegląd wymogów

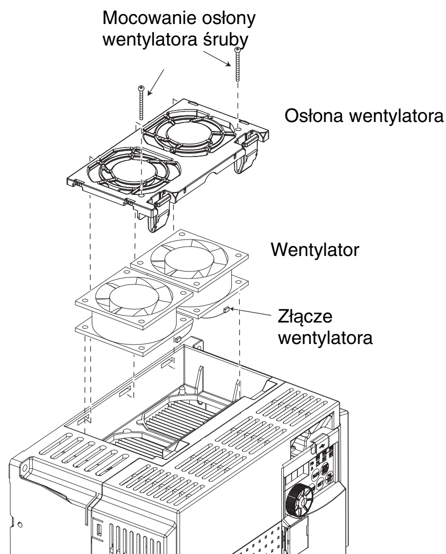
- Nie należy używać zabezpieczeń różnicowoprądowych (RCD) bez podłączenia do uziemienia. Zapewnij niezawodne uziemienie sprzętu.
- Podłączaj przewody uziemiające niezależnie. (Nie podłączaj dwu lub więcej przewodów do jednego zacisku).
- Należy używać przewodów o odpowiednich przekrojach patrz *strona 6* przy następujących założeniach:
  – Temperatura otoczenia: 40 °C (maksimum)
    Jeżeli warunki odbiegają od powyższych, należy wybrać odpowiednie przewody zgodnie z normą EN60204 Dodatek C Tabela 5.
- Przy dokręcaniu śrub należy być ostrożnym, żeby nie uszkodzić gwintu.
- Dla zapewnienia zgodności z wymogami Dyrektywy niskonapięciowej używaj kabli PVC o przekrojach, podanych na *strona 6* .
- Używaj wyłączników kompaktowych i styczników, zgodnych z odpowiednią normą EN lub IEC.
- Gdy używany jest wyłącznik reagujący na prąd doziemienia, należy zastosować urządzenie działające na prąd szczątkowy (RCD) typu B (wyłącznik, który może wykryć zarówno składową AC jak i DC). Jeśli nie, pomiędzy przetwornicą oraz pozostałym sprzętem należy zapewnić podwójną lub wzmocnioną izolację, lub pomiędzy główne zasilanie i przetwornicę wstawić transformator.
- Należy zastosować urządzenie reagujące na prąd szczątkowy (RCD) typu B (wyłącznik, który może wykryć zarówno składową AC jak i DC). Należy jednak być świadomym tego, że czuły na składową AC i DC wyłącznik działający na prąd doziemienia, może zostać uaktywniony podczas załączania i wyłączania głównego zasilania. Zachowanie to można poprawić przez zastosowanie wyłącznika czułego na składową AC i DC z dobraną krzywą wyzwalania, zaprojektowaną dla przetwornicy. Jeśli nie, pomiędzy przetwornicą oraz pozostałym sprzętem należy zapewnić podwójną lub wzmocnioną izolację, lub pomiędzy główne zasilanie i przetwornicę wstawić transformator.
- Przetwornicę stosować w warunkach II kategorii nadnapięciowej (nadający się do użytku niezależnie od stanu uziemienia obwodu zasilania), III kategorii nadnapięciowej (wyłącznie klasa 400 V - nadający się do użytku z uziemionym punktem zerowym systemu zasilania), określonej w normie IEC664.
- Użycie przetwornicy w warunkach 3 stopnia zapylenia, wymaga zainstalowania jej w obudowie klasy IP54 lub wyższej.



- Chcąc użyć przetwornicę IP20 w warunkach 2 stopnia zapylenia środowiska na zewnątrz zamkniętej obudowy, należy przykręcić pokrywę wentylatora śrubami dostarczonymi do mocowania pokrywy wentylatora.



Przykład dla FR-E740-095



Przykład dla FR-E740-120

- Na wejściu i wyjściu przetwornicy należy zastosować kable, których typ i rozmiar określono w EN60204 Dodatek C.
- Obciążalność wyjść przekaźnikowych (terminal symbols A, B, C) wynosi 30 V DC, 0,3 A. (Wyjścia przekaźnikowe są izolowane od wewnętrznych obwodów przetwornicy.)
- Zaciski obwodów sterowania, omówione na *strona 4* są bezpiecznie izolowane od obwodu głównego.

Środowisko

	Podczas pracy	Podczas przechowywania	Podczas transportu
Temperatura otoczenia	–10 °C do +50 °C (bez zamarzania)	–20 °C do +65 °C	–20 °C do +65 °C
Wilgotność otoczenia	90 % RH lub mniej	90 % RH lub mniej	90 % RH lub mniej
Maksymalna wysokość n.p.m.	1000 m	1000 m	10000 m

A.2 Wskazówki dla zgodności z UL i cUL

(Zgodnie z normami UL 508C, CSA C22.2 No.14)

A.2.1 Ogólne środki ostrożności

Czas rozładowania kondensatora w głównym obwodzie mocy wynosi 10 minut.

Chcąc uniknąć ryzyka porażenia elektrycznego, należy przed rozpoczęciem okablowania lub przeglądem wyłączyć zasilanie, odczekać ponad 10 minut i pomiędzy zaciskami P/+ i N/- sprawdzić miernikiem napięcie resztkowe.

A.2.2 Montaż

Poniższe typy przetwornic zostały dopuszczone jako produkty do użycia w obudowach i testy dopuszczające były przeprowadzane w następujących warunkach.

Zaprojektuj szafę tak, by temperatura, wilgotność i skład atmosfery w otoczeniu przetwornicy odpowiadały jej danym technicznym (patrz *strona 2*)

Zabezpieczenie obwodów

Przy instalacji w Stanach Zjednoczonych wymagane jest zapewnienie zabezpieczenia gałęziowego, zgodnie z National Electrical Code oraz odpowiednimi regulacjami lokalnymi.

Przy instalacji w Kanadzie wymagane jest zapewnienie zabezpieczenia gałęziowego, zgodnie z Canada Electrical Code oraz odpowiednimi regulacjami lokalnymi.

Zgodnie z poniższą tabelą, należy zapewnić stosowne bezpieczniki klasy T, mające certyfikat UL i cUL, odpowiednie do zabezpieczania gałęzi obwodu.

FR-E740-□□□-EC (C)		016	026	040	060	095	120	170	230	300
Napięcie znamionowe [V]		480 V lub więcej								
Największa, dopuszczalna wartość znamionowego zabezpieczenia [A] *	Bez dławika korygującego współczynnik mocy	6	10	15	20	30	40	70	80	90
	Z dławikiem korygującym współczynnik mocy	6	10	10	15	25	35	60	70	90

* Maksymalne dopuszczalne wartości znamionowe, zgodnie z US National Electrical Code. Dla każdej instalacji musi zostać wybrana dokładna wielkość.

A.2.3 Parametry zwarciowe

- Klasa 400 V
  Przetwornice dostosowane do pracy w sieciach, które dostarczają nie więcej niż 100 kA (wartość skuteczna, prąd symetryczny) i maksymalnie 528 V.

A.2.4 Okablowanie

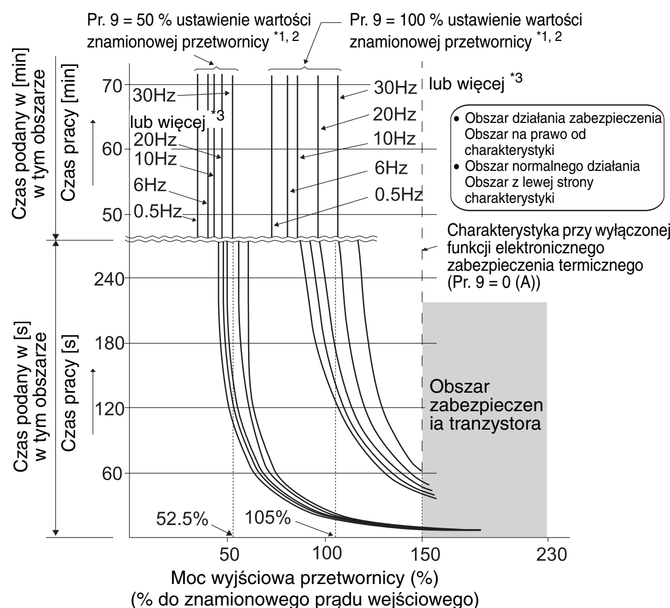
- Użyte kable powinny być kablami miedzianymi o dopuszczalnej temperaturze pracy do 75 °C.
- Śruby w listwach zaciskowych należy dokręcać z określonym momentem.
  Niedokręcenie śrub może spowodować niewłaściwe działanie. Nadmierne dokręcenie może uszkodzić śruby, doprowadzić do zwarcia lub niewłaściwego działania, co może spowodować uszkodzenie jednostki.
- Używać zakończeń zaciśniętych dookoła i mających dopuszczenia UL. Zaciskać końcówki przy pomocy zaciskarek, rekomendowanych przez producenta końcówek.



A.2.5 Ochrona przeciążeniowa silnika

Gdy używane jest elektroniczne zabezpieczenie termiczne jako przeciążeniowa ochrona silnika, należy ustawić znamionowy prąd silnika w *Pr. 9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne.*

Charakterystyka funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego



Funkcja ta wykrywa przeciążenie (przegrzanie) silnika, zatrzymuje pracę przetwornicy i odcina jej wyjście.
Gdy używany jest silnik stałomomentowy Mitsubishi, należy ustalić "1" lub "13" do "16", "50", "53", "54" w Pr. 71. Zapewnia do 100 % momentu znamionowego w zakresie niskich częstotliwości. Należy ustawić prąd znamionowy silnika w Pr. 9.

*1 Gdy ustawiono 50 % wartości prądu znamionowego przetwornicy (bieżąca wartość) w Pr. 9.

*2 Wartość % oznacza procent znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy. Nie jest to procent znamionowego prądu silnika.

*3 Gdy ustawiana jest funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego dla silnika stałomomentowego Mitsubishi, charakterystyka obowiązuje dla pracy powyżej 6 Hz.

UWAGA

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest resetowana przez sygnał reset i wyłączenie i ponowne załączenie przetwornicy. Należy unikać niepotrzebnego resetowania i wyłączania przetwornicy.
- Gdy kilka silników zasilanych jest przez jedną przetwornicę, ochrona silników nie może być realizowana przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy przewidzieć zewnętrzne przekaźniki termiczne dla każdego silnika.
- Gdy moc dołączonego silnika jest różna od mocy przetwornicy a nastawa jest mała, pogarsza się charakterystyka funkcji ochronnej elektronicznego zabezpieczania termicznego. W takim przypadku należy przewidzieć zewnętrzny przekaźnik termiczny.
- Silniki w wykonaniu specjalnym nie mogą być chronione przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy użyć zewnętrznego przekaźnika termicznego.

O załączonym CD ROM

- Prawa autorskie oraz inne prawa do załączonego CD ROM należą w całości do Mitsubishi Electric Corporation.
- Żadna część niniejszego CD ROM nie może być kopiowana lub powielana bez zezwolenia Mitsubishi Electric Corporation.
- Zawartość niniejszego CD ROM może być zmieniana bez uprzedniego powiadomienia.
- Nie przyjmujemy odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody, utratę dochodów itd., związane z użyciem niniejszego CD ROM.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT są zarejestrowanymi znakami handlowymi Microsoft Corporation w Stanach Zjednoczonych i/lub innych państwach. Adobe i Acrobat są zarejestrowanymi znakami handlowymi Adobe Systems Incorporated. Pentium jest zarejestrowanym znakiem handlowym Intel Corporation w Stanach Zjednoczonych i/lub innych państwach. Mac OS jest zarejestrowanym znakiem handlowym Apple Computer, Inc., USA. PowerPC jest zarejestrowanym znakiem handlowym International Buisiness Machines Corporation. Inne występujące nazwy przedsiębiorstw i produktów są odpowiednio znakami handlowymi lub zarejestrowanymi znakami handlowymi ich właścicieli.
- Gwarancja
  - Nie zapewniamy żadnych gwarancji, co do wad niniejszego CD ROM i związanej z nim dokumentacji.
  - Nie przyjmujemy odpowiedzialności za jakiekolwiek straty związane z użyciem niniejszego produktu.
- Acrobat Reader
  W celu użytkowania oprogramowania Acrobat Reader, zawartego na niniejszym CD ROM, prosimy przestrzegać warunków, ustanowionych przez Adobe System Incorporated.

⚠ OSTRZEŻENIE

- Niniejszy CD ROM przeznaczony jest wyłącznie do użycia z komputerem osobistym. Nie wolno podejmować prób odtwarzania go na sprzęcie audio. Głośne dźwięki mogą być powodem uszkodzeń słuchu lub głośników.

Odczyt CD ROM w systemie operacyjnym Windows
Wymagane środowisko pracy
Dla odczytu podręczników, zawartych na niniejszym CD ROM wymagany jest następujący system.

Pozycja	Dane techniczne
System operacyjny	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows NT 4.0 z Service Pack 6, Windows 2000 z Service Pack 2, Windows XP Professinal lub Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition
CPU	Procesor Intel Pentium
Pamięć	64 MB RAM
HDD	24 MB dostępnej przestrzeni dyskowej
Napęd CD ROM	Prędkość podwójna lub więcej (zalecana jest prędkość wyższa niż poczwórna)
Monitor	800×600 punktów lub więcej
Oprogramowanie	Acrobat Reader 4.05 lub wyżej (niniejszy CD ROM zawiera Acrobat Reader 5.0. Należy zainstalować Acrobat Reader, zawarty na CD ROM lub pobrać Acrobat Reader z internetu)

Sposób użytkowania niniejszego CD ROM:

- Procedura instalacji Acrobat Reader 5.0:
  ① Uruchom Windows i umieść CD ROM w napędzie CD ROM.
  ② Jeżeli Acrobat Reader nie jest jeszcze zainstalowany na komputerze, automatycznie zostanie wyświetlony ekran instalacji Acrobat Reader.
  ③ Wykonaj instalację zgodnie z poleceniami, widocznymi na ekranie instalacyjnym Acrobat Reader.
  Instalacja ręczna
  ① Uruchom Windows i umieść CD ROM w napędzie CD ROM.
  ② Wybierz napęd CD ROM (np. napęd D) z okna „Mój komputer“ i kliknij jego ikonę prawym klawiszem myszy. Następnie wybierz „Otwórz” z menu kontekstowego.
  ③ W oknie, które się otworzy, otwórz folder „WINDOWS“ w folderze „ACROBAT“ i uruchom AR505ENU.EXE.
  ④ Wykonaj instalację zgodnie z poleceniami, widocznymi na ekranie instalacyjnym Acrobat Reader.
- Jak czytać podręcznik:
  ① Uruchom Windows i umieść niniejszy CD ROM w napędzie CD ROM.
  ② Automatycznie zostaje otwarte okno „700 series documentation“.
  ③ Na liście „INSTRUCTION MANUAL“ kliknij w nazwę pliku PDF, zawierającego podręcznik, który chcesz czytać.
  ④ Wybrany plik PDF z podręcznikiem zostaje otwarty.
  Ręczne otwieranie plików na CD ROM
  ① Uruchom Windows i umieść niniejszy CD ROM w napędzie CD ROM.
  ② Wybierz napęd CD ROM (np. napęd D) z okna „Mój komputer“ i kliknij jego ikonę prawym klawiszem myszy. Następnie wybierz „Otwórz” z menu kontekstowego.
  ③ W oknie, które się otworzy, otwórz plik „INDEX.PDF“
  ④ Zostaje otwarte okno „700 series documentation“. Dalej postępuj zgodnie z krokiem c punktu „Jak czytać podręcznik“

Odczyt CD ROM w systemie operacyjnym Macintosh OS

Pozycja	Dane techniczne
System operacyjny	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, lub Mac OS X* (* Niektóre funkcje mogą być niedostępne)
CPU	Procesor PowerPC
Pamięć	64 MB RAM
HDD	24MB dostępnej przestrzeni dyskowej
Napęd CD ROM	Prędkość podwójna lub więcej (zalecana jest prędkość wyższa niż poczwórna)
Monitor	800×600 punktów lub więcej
Oprogramowanie	Acrobat Reader 4.05 lub wyżej (niniejszy CD ROM zawiera Acrobat Reader 5.0. Należy zainstalować Aprobat Reader, zawarty na CD ROM lub pobrać Acrobat Reader z internetu)

Sposób użytkowania niniejszego CD ROM:

- Procedura instalacji Acrobat Reader:
  ① Uruchom komputer Macintosh i umieść CD ROM w napędzie CD ROM.
  ② Kliknij dwukrotnie ikonę CD ROM na pulpicie, by otworzyć okno CD ROM.
  ③ W oknie, które się otworzy, otwórz folder „MacOS“ w folderze „ACROBAT“ i uruchom instalator Acrobat Reader.
  ④ Wykonaj instalację zgodnie z poleceniami, widocznymi na ekranie instalacyjnym Acrobat Reader.
- Jak czytać podręcznik:
  ① Uruchom komputer Macintosh i umieść niniejszy CD ROM w napędzie CD ROM.
  ② Kliknij dwukrotnie ikonę CD ROM na pulpicie, by otworzyć okno CD ROM.
  ③ W otwartym oknie otwórz plik „INDEX.PDF”.
  ④ Automatycznie zostaje otwarte okno „700 series documentation“.
  ⑤ Na liście „INSTRUCTION MANUAL“ kliknij w nazwę pliku PDF, zawierającego podręcznik, który chcesz czytać.
  ⑥ Wybrany plik PDF z podręcznikiem zostaje otwarty.

SIEDZIBY GŁÓWNE

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPA**
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Phone: +49 (0)2102 / 486-0
Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCJA**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68
Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRLANDIA**
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Phone: +353 (0)1 4198800
Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **WŁOCHY**
Italian Branch
Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Phone: +39 039 / 60 53 1
Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **HISZPANIA**
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Phone: +34 93 / 565 3131
Fax: +34 93 / 589 1579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
UK Branch
Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00
Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **JAPONIA**
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Phone: +81 3 622 160 60
Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION **USA**
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Phone: +1 847 478 21 00
Fax: +1 847 478 22 83

CENTRUM HANDLOWO - TECHNOLOGICZNE NIEMCY

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kunden-Technologie-Center Nord
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Phone: +49 (0)231 / 96 70 41 0
Fax: +49 (0)231 / 96 70 41 41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kunden-Technologie-Center Süd-Ost
Lilienthalstr. 2a
D-85399 Hallbergmoos
Phone: +49 (0)811 / 998 74-0
Fax: +49 (0)811 / 998 74-10

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kunden-Technologie-Center Süd-West
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Phone: +49 (0)711 / 77 05 98 0
Fax: +49 (0)711 / 77 05 98 79

PRZEDSTAWICIELSTWA W EUROPIE

GEVA **AUSTRIA**
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20
Fax: +43 (0)2252 / 488 60

KONING & HARTMAN B.V. **BELGIA**
Industrial Solutions
Woluwelaan 31
BE-1800 Vilvoorde
Phone: +32 (0)2 / 257 02 40
Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

TEHNIKON **BIAŁORUŚ**
Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
BY-220030 Minsk
Phone: +375 (0)17 / 210 46 26
Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

AKHNATON **BUŁGARIA**
4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
BG-1756 Sofia
Phone: +359 (0)2 / 97 44 05 8
Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CHORWACJA**
Losinjska 4 a
HR-10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03
Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

BEIJER ELECTRONICS A/S **DANIA**
Lykkegardsvej 17, 1.
DK-4000 Roskilde
Phone: +45 (0)46/ 75 56 26
Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

BEIJER ELECTRONICS EESTI OÜ **ESTONIA**
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Phone: +372 (0)6 / 51 81 40
Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

BEIJER ELECTRONICS OY **FINLANDIA**
Jaakonkatu 2
FIN-01620 Vantaa
Phone: +358 (0)207 / 463 500
Fax: +358 (0)207 / 463 501

UTECO A.B.E.E. **GRECJA**
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Phone: +30 211 / 1206 900
Fax: +30 211 / 1206 999

KONING & HARTMAN B.V. **HOLANDIA**
Haarlerbergweg 21-23
NL-1101 CH Amsterdam
Phone: +31 (0)20 / 587 76 00
Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

BEIJER ELECTRONICS SIA **ŁOTWA**
Vestienas iela 2
LV-1009 Riga
Phone: +371 (0)784 / 2280
Fax: +371 (0)784 / 2281

BEIJER ELECTRONICS UAB **LITWA**
Savanoriu Pr. 187
LT-02300 Vilnius
Phone: +370 (0)5 / 232 3101
Fax: +370 (0)5 / 232 2980

INTEHSIS srl **MOŁDAWIA**
bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
Phone: +373 (0)22 / 66 4242
Fax: +373 (0)22 / 66 4280

BEIJER ELECTRONICS A/S **NORWEGIA**
Postboks 487
NO-3002 Drammen
Phone: +47 (0)32 / 24 30 00
Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

MPL Technology Sp. z o.o. **POLSKA**
Ul. Krakowska 50
PL-32-083 Balice
Phone: +48 (0)12 / 630 47 00
Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

PRZEDSTAWICIELSTWA W EUROPIE

Sirius Trading & Services srl **RUMUNIA**
Aleea Lacul Morii Nr. 3
RO-060841 Bucuresti, Sector 6
Phone: +40 (0)21 / 430 40 06
Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

BEIJER ELECTRONICS AUTOMATION AB **SZWECJA**
Box 426
S-20124 Malmö
Phone: +46 (0)40 / 35 86 00
Fax: +46 (0)40 / 35 86 02

ECONOTEC AG **SZWAJCARIA**
Hinterdorfstr. 12
CH-8309 Nürensdorf
Phone: +41 (0)44 / 838 48 11
Fax: +41 (0)44 / 838 48 12

CRAFT Consulting & Engineering d.o.o. **SERBIA**
Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
SER-18106 Nis
Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5 , 523 962
Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5 , 523 962

INEA SR d.o.o. **SERBIA**
Karadjordjeva 12/260
SER-113000 Smederevo
Phone: +381 (0)26 / 617 163
Fax: +381 (0)26 / 617 163

CS Mtrade Slovensko, s.r.o. **SŁOWACJA**
Vajanskeho 58
SK - 92101 Piestany
Phone: +421 (0)33 / 7742 760
Fax: +421 (0)33 / 7735 144

INEA d.o.o. **SŁOWENIA**
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Phone: +386 (0)1 / 513 8100
Fax: +386 (0)1 / 513 8170

AutoCont C.S., s.r.o. **REPUBLIKA CZESKA**
Technologicka 374/6
CZ-708 00 Ostrava Pustkovec
Phone: +420 (0)59 / 5691 150
Fax: +420 (0)59 / 5691 199

B:TECH A.S. **REPUBLIKA CZESKA**
U Borove 69
CZ - 58001 Havlickuv Brod
Phone: +420 (0)569 777 777
Fax: +420 (0)569-777 778

GTS **TURCJA**
Darulaceze Cad. No. 43 KAT. 2
TR-34384 Okmeydani-Istanbul
Phone: +90 (0)212 / 320 1640
Fax: +90 (0)212 / 320 1649

CSC Automation Ltd. **UKRAINA**
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
Phone: +380 (0)44 / 494 33 55
Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

Meltrade Ltd. **WĘGRY**
Fertő utca 14.
HU-1107 Budapest
Phone: +36 (0)1 / 431-9726
Fax: +36 (0)1 / 431-9727

PRZEDSTAWICIELSTWA W EUROAZJI

KAZPROMAUTOMATICS Ltd. **KAZACHSTAN**
2, Scladskaya str.
KAZ-470046 Karaganda
Phone: +7 3212 / 50 11 50
Fax: +7 3212 / 50 11 50

CONSYS **ROSJA**
Promyshlennaya st. 42
RU-198099 St. Petersburg
Phone: +7 812 / 325 36 53
Fax: +7 812 / 325 36 53

Electrotechnical Systems Siberia **ROSJA**
Derbenevskaya st. 11A, Office 69
RU-115114 Moscow
Phone: +7 495 / 744 55 54
Fax: +7 495 / 744 55 54

ELEKTROSTILY **ROSJA**
Rubzowskaja nab. 4-3, No. 8
RU-105082 Moscow
Phone: +7 495 / 545 3419
Fax: +7 495 / 545 3419

RPS-AUTOMATIKA **ROSJA**
Budennovsky 97, Office 311
RU-344007 Rostov on Don
Phone: +7 8632 / 22 63 72
Fax: +7 8632 / 219 45 51

STC Drive Technique **ROSJA**
Poslannikov per. 9, str 1
RU-105005 Moscow
Phone: +7 495 / 790 72 10
Fax: +7 495 / 790 72 12

PRZEDSTAWICIELSTWO NA BLISKIM WSCHODZIE

SHERF Motion Techn. Ltd. **IZRAEL**
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
Phone: +972 (0)3 / 559 54 62
Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

PRZEDSTAWICIELSTWO W AFRYCE

CBI Ltd. **POLUDNIOWA AFRYKA**
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Phone: + 27 (0)11 / 928 2000
Fax: + 27 (0)11 / 392 2354